MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE
LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL II.

WAGENINGEN,
H. VEENMAN,
1909.

DRUK, H. VEENMAN.

PLANTKUNDE EN LANDBOUW,

NAAR AANLEIDING VAN DE REDE VAN PROF. WENT IN HET UTRECHTSCH GENOOTSCHAP;

DOOR

J. RITZEMA BOS.

Bij gelegenheid der Algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, op 3 Juni 1908, werd door den Voorzitter, Prof. Dr. F. A. F. C. Went, eene redevoering gehouden [1]), waarin hij den lof der natuurwetenschappen in 't algemeen, en meer in 't bijzonder den lof der plantkunde bezong, zich erover beklaagde dat laatstgenoemde wetenschap nog lang niet zoo hoog wordt geschat als zij verdient, en trachtte aan te toonen wat zij voor den landbouw reeds geweest is en in 't vervolg kan worden. Overtuigd als hij is, dat hetzelfde wat physica en chemie voor de industrie hebben gedaan, door de plantkunde voor den landbouw kan worden verricht [2]), eischt hij, ,,waar de landbouw zich bevindt in eene periode van publieke belangstelling, ook voor de plantkunde dat zelfde recht op". [3])

Ik behoef wel niet te zeggen, dat ik *met* den Heer Went de natuurwetenschap in 't algemeen en de botanie in 't bijzonder zeer hoog stel, en dat ik evenals hij van meening ben, dat ook de laatstgenoemde wetenschap van veel beteekenis voor de ontwikkeling van den landbouw is. Ik wensch slechts te waarschuwen tegen de overdrijving,

---

1) Zie ,,Verslag van het verhandelde in de Algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, gehouden op 3 Juni 1908."

2) id. bl. 15.

3) id. bl. 30.

waaraan de spreker zich herhaaldelijk schuldig maakt en waardoor hij zijn doel voorbij streeft; zoo is toch m.i. ook tegenwoordig nog de beteekenis van de chemie voor den landbouw veel belangrijker dan men uit zijne rede zou opmaken; ook al erkent hij natuurlijk dat deze wetenschap voor den landbouw van gewicht is en zal blijven. En van de énorme beteekenis der veterinaire wetenschappen voor de bevordering van den landbouw, welke beteekenis steeds grooter en grooter wordt, zegt de Heer Went niets. In 't bijzonder echter meen ik te moeten opkomen tegen de minachting, die hij blijkt te gevoelen voor al wat toegepaste wetenschap is. In hoofdzaken zal ik mij bepalen tot wat hij zegt omtrent het phytopathologisch onderzoek en omtrent de opleiding van phytopathologen; toch kan ik enkele andere punten niet met stilzwijgen voorbij gaan.

Te minder kan ik dat, nu de rede van Prof. Went diens collega aan de Utrechtsche Universiteit Prof. Dr. P. van Romburgh heeft geïnspireerd tot een kort opstelletje in „De Gids" [1]), getiteld „Hooger Landbouw onderwijs." Niet omdat ik de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool hier zou willen verdedigen tegen de wijze, waarop zij door den Heer van Romburgh wordt besproken: een kort, waardig en naar ik meen, afdoend protest heeft mijn collega Dr. O. Pitsch reeds dadelijk na het verschijnen van het bedoelde artikel daartegen aangeteekend in de „Nieuwe Rotterdamsche Courant" [2]); en om nog meer uitvoerig den Heer van Romburgh te weerleggen, daartoe ontbreekt mij voorshands de tijd.

Maar het blijkt dat de Heer van Romburgh en de Heer Went ten opzichte van Hooger Landbouwonderwijs en van wetenschappelijk landbouwonderzoek op het zelfde standpunt staan: zij erkennen geene landbouwwetenschap, of zien althans beiden op de toegepaste wetenschappen neer als iets minderwaardigs. Ooftboomteelt, bloementeelt, warmoezerij kunnen geen vakken van Hooger Onderwijs zijn. Dr. Pitsch merkt terecht op, dat dan met evenveel recht de plantenteelt en de veeteelt dienen te worden geschrapt van

1) „De Gids", December 1908, bl. 587.

2) „Moet het advies van Prof. P. van Romburgh over Hooger Landbouwonderwijs worden opgevolgd?" door Dr. O. Pitsch. (N. R. Ct. van 6 Dec. 1908.)

de rij der vakken, die waardig zijn, om onder het Hooger Onderwijs te worden opgenomen; en ik geloof dat dit ook geheel in den geest van Dr. van Romburgh zou zijn. Het Hooger Landbouwonderwijs moet volgens dezen geleerde „wetenschappelijke landbouwkundigen vormen — zoowel op botanisch en bacteriologisch als op chemisch gebied" — 1) en verder „personeel opleiden, dat de Staat — hier en in de Koloniën — in hoogere rangen noodig heeft om de belangen van den Landbouw te bevorderen. Voor deze ambtenaren zal het zwaartepunt der opleiding niet alleen op natuur-wetenschappelijk, maar meer nog op oeconomisch, juridisch en geographisch (!) gebied moeten liggen." [2]) Men ziet: volgens den Heer van Romburgh moet het Hooger Landbouwonderwijs allerlei grondleggende wetenschappen, en daarnevens ook geographie, omvatten, maar blijkbaar geene landbouwkundige vakken.

En de Heer Went acht botanici en zoölogen, die van te voren niets aan phytopathologie hebben gedaan en met den land- en tuinbouw volslagen onbekend zijn, geschikt om aan de practici voorlichting te geven omtrent de ziekten hunner gewassen, en om den praktischen landbouw, den tuinbouw en de houtteelt vooruit te brengen door hunne onderzoekingen. [3]) Ook acht hij de zuivere botanici de mannen, van wie voor de veredeling van onze kultuurgewassen alles mag worden verwacht. [4])

Personen, die van het eene of andere vak van wetenschap hebben studie gemaakt, zijn — naar de meening van de Heeren Went en van Romburgh — de aangewezen mannen om door hun onderzoek den landbouw vooruit te brengen, ook wanneer zij tot dusver van dit bedrijf niets wisten. Wanneer zij maar hun onderzoek richten op een of ander landbouwkundig vraagstuk, kunnen zij dat tot oplossing brengen. De zuivere wetenschappen kunnen hare diensten bewijzen aan een of ander bedrijf; toegepaste wetenschappen bestaan voor de genoemde Professoren niet. Op dit standpunt staande, zouden zij er toe

---

1) Wat zijn dat toch voor personen?

2) Zie het aangehaalde artikel in „De Gids", bl. 590.

3) Zie het bovenaangehaalde Verslag van het Prov. Utrechtsch Genootschap, bl. 21.

4) id. bl. 29.

moeten komen, alle toegepaste vakken, zooals grondbewerking, bemestingsleer, plantenteelt (inclusive alle tuinbouwvakken en de houtteelt) te beschouwen als niet behoorende tot de vakken van Hooger Landbouwonderwijs. Op den naam ,,*wetenschap*'' kunnen die vakken, volgens hen, geen aanspraak maken, al kunnen zij dan ook misschien bij het Middelbaar Landbouwonderwijs nog worden geduld, omdat althans in de uren, aan die vakken gewijd, heel wat *nuttige kennis* kan worden meegedeeld.

Toch zijn de toegepaste wetenschappen onmisbaar, en ook aan de Universiteiten zijn zij immers van oudsher vertegenwoordigd; men denke slechts aan de medische vakken en aan de pharmacie. Waarom kan in *deze* vakken wèl Hooger Onderwijs worden gegeven, en in de landbouwkundige vakken niet?

Niet altijd wanneer de wetenschap met de praktijk in relatie treedt, doet zij zulks ter wille van de praktijk.

Bepalen wij ons tot de verhouding, die er kan bestaan tusschen wetenschap en bodemkultuur. Reeds vroeger 1) schreef ik daarover het volgende:

,,Op tweeërlei wijze kan de wetenschap met de praktijk der bodemkultuur in relatie treden.

,,Zij kan zich tot taak stellen, de praktijk voor te lichten en duistere punten op te lossen, waarvan de oplossing voor de bodemkultuur van belang is. Dan treedt zij op als *toegepaste wetenschap*: de bevordering van de belangen der praktijk is doel; de wetenschap is het middel om daartoe te geraken.

,,De wetenschap kan echter ook om haars zelfs wil de aanraking met de praktijk zoeken. Zoo deed bijv. Darwin, toen hij de studiën maakte, welke zijn neergelegd in zijn boek ,,Plants and Animals under Domestication''. Hij verzamelde de ervaringen van vele praktische planten- en veetelers; niet zoozeer om nuttig te zijn voor de praktijk, als wel om eene basis te vinden voor zijne theorie der teeltkeus. Vele mannen der wetenschap hebben meer en meer leeren inzien, dat naast laboratorium-onderzoek en naast proefnemingen, ook de door de praktijk sedert jaren

---

1) ,,Tijdschrift over Plantenziekten'', XIII, (1907), bl. 156.

opgehoopte ervaringen den weg kunnen wijzen bij het zoeken naar natuurwetten. Zoeken zij dáárom aanraking met de praktijk, dan werken zij niet voor deze, maar voor de wetenschap. De *zuivere wetenschap* werkt voor zich zelve, niet voor de praktijk. Soms komt zij tot resultaten, welke voor de laatste van belang zijn; maar dergelijke resultaten te verkrijgen is niet haar doel. De uitbreiding der wetenschap zelve is haar doel; het in relatie treden met de praktijk is het middel om daartoe te geraken."

De beoefenaar van eene zuivere wetenschap heeft als regel met veel minder hulpwetenschappen te maken dan hij, die eene toegepaste wetenschap beoefent; deze laatste heeft in 't algemeen met veel meer gecompliceerde gevallen te doen en een grooter feitenmateriaal te verwerken dan de beoefenaar eener zuivere wetenschap. Maar moet men dáárom de toegepaste vakken beschouwen als wetenschappen van den tweeden rang, als minderwaardige wetenschappen? Als ik die vraag ontkennend ging beantwoorden, zou Prof. Went mij zeker gelijk geven, daar hij juist de boven vermelde omstandigheden — grootere gecompliceerdheid der verschijnselen en een grooter te verwerken feitenmateriaal — als een reden aanziet om aan de biologische wetenschappen een rang toe te kennen *boven* physica en chemie! 1)

Zóó veeleischend wil ik nu niet zijn voor de landbouwkundige wetenschappen; ik ben tevreden als men dezen slechts óók eene plaats gunt in de rij der wetenschappen, en ze maar niet beschouwt als niet bestaande. Ik herhaal wat ik reeds vroeger schreef: „De zuivere wetenschap heeft evenwel recht van bestaan als de toegepaste, en omgekeerd heeft de toegepaste wetenschap evenveel recht van bestaan als de zuivere wetenschap. Maar de beoefenaar der zuivere wetenschap doe het niet voorkomen, alsof hij werkte ter wille van de praktijk. En dat de taak van den beoefenaar der zuivere wetenschap *belangrijker* zou zijn dan die van den beoefenaar der toegepaste wetenschap, kan ik niet toegeven." 2)

---

1) Zie het bovenaangehaalde Verslag van het Prov. Utr. Genootschap, bl. 10.

2) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", XIII (1907), bl. 157.

Dankbaar erkennen de beoefenaars der toegepaste weten schappen dat zij veel aan de zuivere wetenschappen te danken hebben. Maar dat eveneens de laatstgenoemden veel van de toegepaste wetenschappen en van de praktijk hebben geleerd, mag óók niet worden vergeten. Met instemming zeg ik Dr. Pitsch na: „dat de Heer van Romburgh misschien niet minder opgetogen zoude geweest zijn, als hij van eenen bekwamen spreker eene voordracht gehoord had over het nut, dat de plantkundigen van de ervaringen der landbouwpraktijk en van onderzoekingen op het gebied der landbouwwetenschap hebben getrokken, dan hij het was over de voordracht van Prof. Went over de beteekenis van den arbeid der plantkundigen voor den landbouw." [1])

Thans wil ik nader spreken over eenige punten uit de voordracht van Prof. Went. Ik zei reeds, dat de spreker beweert, dat „het zelfde wat physica en chemie voor de industrie hebben gedaan, door de plantkunde voor den landbouw kan worden verricht." De vooruitgang van den landbouw zal dus, volgens hem, in de toekomst vooral aan de plantkunde te danken zijn.

Om aan te toonen, hoeveel nut het plantkundig onderzoek voor den landbouw kan opleveren, haalt Prof. Went een drietal voorbeelden aan van rationeele bestrijding van plantenziekten, waartoe men door zuiver plantkundig onderzoek zou zijn gekomen.

Ik meen echter te kunnen constateeren, dat althans bij twee der drie door hem vermelde plantenziekten niet zoo zeer het ingestelde plantkundige onderzoek — hoe belangrijk dit ook moge zijn, — de aangewende bestrijdingsmiddelen heeft aan de hand gedaan, maar dat dergelijke middelen reeds bij de practici in zwang waren, zij het ook niet daar ter plaatse, waar zij nu werden toegepast. Eene vingerwijzing te meer dat de wetenschappelijke onderzoekers op phytopathologisch gebied rekening hebben te houden met de door de mannen der praktijk opgedane ervaring.

Vooreerst dan bespreekt de Heer Went de *ananasziekte*

---

1) Zie het bovenaangehaalde artikel in de N. R. Ct.

van het suikerriet. De oorzaak van deze ziekte werd door spreker ontdekt; 't is eene zwam, tot dusver onbeschreven, welke van hem den naam heeft verkregen van *Thielaviopsis ethaceticus.* Deze zwam is een wondparariet, die door de open sneevlakte van de bibit binnendringt. ,,Nu het door onderzoek duidelijk geworden was, wat de oorzaak der ziekte was en hoe deze de stekken aantastte, lag het geneesmiddel voor de hand. Het was daarvoor slechts noodig, de sneevlakte van de stek impermeabel te maken voor de schimmel. Daarvoor werd eerst gebruik gemaakt van teer, later ook van bouillie Bordelaise, of van beide middelen samen. Het succes is volkomen geweest; de ziekte komt tegenwoordig niet meer voor, nu alle stekken op een van de genoemde wijzen behandeld worden. Hoe dit geschieden moet, wat de beste wijze van behandeling is, dat zal in hoofdzaak moeten worden uitgemaakt door de praktijk; daar kan de wetenschap zich buiten houden''. [1])

Het beschermen van wondvlakten door ze met teer te besmeren, om aldus de gewonde plantendeelen voor bederf te bewaren, is niet bepaald iets nieuws; tuinlieden, die van parasitaire zwammen geen begrip hebben, besmeren toch geregeld de wondvlakten, aan stammen en takken door 't afhouwen van takken ontstaan, met teer; en dat deden zij reeds in de dagen, toen er van wetenschappelijk phytopathologisch onderzoek geen sprake was. Zonder op de waarde van het onderzoek van den Heer Went aangaande de oorzaak van de ananasziekte iets te willen afdingen, zoo geloof ik toch dat de praktijk óók zonder zijn onderzoek het aangegeven middel gevonden had. En ik vind dan ook in den eersten Jaargang van het ,,Archief voor de Java-suiker-industrie'' vermeld, dat het denkbeeld om de sneevlakte van de bibit met teer te bestrijken, eigenlijk afkomstig is van een' man uit de praktijk, n.l. den Heer C. J. Smulders, administrateur van Djatibarang. [2])

In de Handelingen van het Eerste Congres van het Algemeen Syndicaat van Suikerfabrikanten op Java, gehouden te Soerabaia 21—24 Maart 1896, komt eene ver-

1) Zie het boven aangehaalde Verslag van het Prov. Utr. Genootschap, bl. 16.

2) Zie ,,Archief voor de Java-suiker-industrie", I, bl. 528.

handeling voor van den Heer J. D. Kobus, over grondbewerking, planten en het onderhoud der aanplanting bij de rietkultuur, waarin ik lees à propos van de ananasziekte: „Reeds spoedig vond *de praktijk* een goed middel om de stekken tegen deze ziekte te beschermen, n.l. het teren van de uiteinden der stekken''. [1])

Ik laat nu in 't midden, of het idee om de wondvlakte der bibit te bestrijken met teer, bij de practici is opgekomen reeds vóór of eerst nadat zij door het onderzoek den Heer Went de oorzaak van de ananasziekte hadden leeren kennen. Maar welke stof het best wordt gebruikt om die wondvlakte af te sluiten, zóó dat het doel zoo volledig mogelijk worde bereikt zonder het gewas te benadeelen, ziedaar een onderwerp, waarmee — naar mijn bescheiden meening — de phytopatholoog zich wel degelijk heeft te bemoeien. Deze quaestie moet door hem worden opgelost in samenwerking met de praktijk. —

Het tweede voorbeeld, door Prof. Went aangehaald, — het bestrijden van de *Pestalozzia*-ziekte van jonge cocospalmen, — geeft mij geen aanleiding tot opmerkingen. Wèl hetgeen hij zegt omtrent de bestrijdingswijze der krulloten-ziekte van de cacaoboomen: eene bestrijdingswijze, die — volgens Prof. Went — „*eenvoudig lijkt, maar toch pas gevonden kon worden als gevolg van een nauwkeurig wetenschappelijk onderzoek.*'' [2]) Ik ding niets af op de waarde van het wetenschappelijk onderzoek van Prof. Went en Dr. van Hall, die als de oorzaak zoowel van het optreden der krulloten als van dat der versteende vruchten eene zwam ontdekten, door van Hall *Colletotrichum luxificum* genoemd. Wèl wensch ik hier iets te zeggen over de door de Heeren van Hall en Drost voorgeslagen bestrijdingsmethode.

Deze methode wordt door Prof. Went als volgt beschreven [3]): „Van eene zieke cacaoplantage worden alle takken met bladeren, bloesem en vruchten gekapt, zoodat alleen de stam met enkele van de dikste hoofdtakken blijven staan. Het afgekapte wordt zoo goed mogelijk vernietigd;

1) Zie de „Handelingen'' van het Congres, bl. 60.

2) Zie het Verslag van het Prov. Utr. Genootschap, bl. 18. De cursiveering is van mij.

3) Zie het Verslag van het Prov. Utr. Genootschap, bl. 20.

men is dan zeker dat men de grootste hoeveelheid van de sporen van de schimmel gedood heeft. Er kunnen er alleen nog enkele aan den hoofdstam of aan de dikke takken zijn blijven zitten, en om nu ook deze te dooden, worden die stammen bespoten met eene kopersulphaat-oplossing. Na korten tijd loopen de zoo behandelde boomen weer uit en na eenige maanden zitten ze vol in het blad. Het blijkt dan dat er nog wel hier en daar een enkele krulloot verschijnt, maar die kan men nu bij eenige zorg wel verwijderen, en wel voordat zich de voortplantings-organen van de schimmel gevormd hebben. Wordt dit zuiveringsproces nog een of twee keer toegepast op krul loten en versteende vruchten, dan is men de ziekte kwijt."

Ik wil mij niet begeven in de beantwoording van de vraag, of de Heer Went niet al te optimistisch gestemd is ten opzichte van het resultaat der door hem geschetste bestrijdingsmethode; want dat de infectie van naburige ondernemingen uit, waar de bewerking niet is toegepast, van zoo weinig beteekenis is als hij meent, schijnt niet zoo heel zeker. Immers herhaaldelijk lazen wij, dat de voorgeslagen methode op den duur niet zoo geheel afdoend blijkt te zijn.

Maar ik wensch de opmerking ook thans niet te weerhouden, dat de methode om de kroon of de takken af te zagen toch niet zoo geheel nieuw is, en ook zonder dat de wetenschap had aangetoond, met welke ziekte men te maken had, reeds door de practici werd toegepast. In den eersten druk van mijn werkje over „Ziekten en Beschadigingen der Kultuurgewassen", verschenen in 1897, leest men omtrent de Monilia-ziekte der morellenboomen het volgende: „De ziekte vertoont zich te Aalsmeer telken jare weder, zoodat de kweekers er toe komen, de kroon af te zagen; want de hoofdstam wordt niet aangetast. Er ontstaat dan natuurlijk een nieuwe kroon, en twee of drie jaar lang heeft men weer goede oogsten." [1]) Later grijpt weer besmetting van uit andere tuinen plaats; zoodat het middel niet afdoend is; zij is het óók niet, zooals mij later bleek, wanneer men deze afkappingsmethode combineert met eene bespuiting met Bordeauxsche pap. Echter blijkt, dat de

1) Ritzema Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Kultuurgewassen," I, bl. 134.

door de Heeren van Hall en Drost toegepaste methode niet nieuw is; integendeel de practici te Aalsmeer pasten haar reeds toe *vóór ik hun had geleerd, wat eigenlijk de oorzaak der morellenziekte was;* en aan de Heeren van Hall en Drost, die beiden onder mijne directie aan het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten werkzaam waren, moet de Aalsmeersche bestrijdingswijze der Moniliaziekte van de morellen bekend zijn geweest.

Dat overigens de phytopathologie aan de bodemkultuur uitstekende diensten kan bewijzen, daarvan zijn de voorbeelden voor 't grijpen. Men behoeft daarvoor juist niet naar Oost en West te reizen; ook in ons land zelf wordt dat, ik zou wel bijkans kunnen zeggen elken dag, ondervonden. Het is hier echter niet de plaats, daarop verder in te gaan.

De vraag, welke voorbereiding iemand noodig heeft om als phytopatholoog den landbouw diensten te kunnen bewijzen, beantwoordt Prof. Went als volgt:

,,In tegenstelling met wat wel eens van andere zijde verkondigd is, meen ik dat het de botanicus is, die hier voorlichting moet geven, of bij ziekten, door dieren teweeggebracht, de zoöloog, die goed thuis is op botanisch gebied. Kan zoo iemand tijdens zijn studietijd tevens onderwijs ontvangen op het speciale gebied der phytopathologie, ik zal dit ten zeerste toejuichen, maar men blijve hierbij den eisch stellen van wetenschappelijke opleiding. Wie hier iets bereiken wil, moet geleerd hebben, aan den eenen kant niet uit handboeken te studeeren, maar tot de bronnen zelf terug te gaan, aan den anderen kant zelf bij te dragen tot den vooruitgang der wetenschap, en wat dit laatste betreft, is het zelfs tamelijk onverschillig of hij daarbij reeds op phytopathologisch gebied gewerkt heeft. Leerlingen van eene landbouwschool mogen daartegenover het voordeel hebben, dat zij meer van de praktijk van den landbouw weten, dat leert de wetenschappelijke man, als het noodig is, in korten tijd; terwijl zij dien wetenschappelijken zin, die noodzakelijk is voor dergelijke onderzoekingen, zullen missen; ik laat hier natuurlijk uitzonderingen buiten rekening. Zulke oud-leerlingen van eene landbouwschool kunnen natuurlijk veel van phytopathologie leeren en zullen daar-

door uitstekend als voorlichters van de landbouwers op kunnen treden, waar het betreft het herkennen van reeds bekende ziekten of het aangeven van reeds bekende bestrijdingsmiddelen, maar niet als wegbereiders." [1])

M. a. w. wie eene opleiding als wetenschappelijk botanicus aan eene Universiteit heeft gehad, kan — althans wanneer hij aanleg heeft om onderzoeker te worden, — dadelijk als phytopatholoog optreden; wat hij bij geval soms noodig mocht hebben van den land- of tuinbouw te weten, dat leert hij in een ommezien. Maar wie geen plantkunde aan de Universiteit heeft gestudeerd, mist — uitzonderingen natuurlijk daargelaten — den wetenschappelijke zin, die voor onderzoek noodzakelijk is!

Wie iets bereiken wil op phytopathologisch gebied, moet wetenschappelijken zin hebben en moet hebben geleerd, wetenschappelijk te werken, zeer zeker! Maar heeft dan alleen eene Universiteit het monopolie om wetenschappelijken zin aan te kweeken; is zij de eenige plaats, waar men wetenschappelijk kan leeren werken?

De Heer Went mag natuurlijk niet de wetenschappelijk gevormde botanici stellen tegenover de oud-leerlingen eener „landbouwschool", maar moet ze dan stellen tegenover hen, die eene wetenschappelijke opleiding in de technische en de grondleggende vakken aan eene Landbouwhoogeschool hebben doorloopen. En nu hebben wij wel is waar nog geene inrichting, welke dien naam draagt; maar de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool is eene inrichting, waar feitelijk Hooger Landbouwonderwijs wordt gegeven, en die zich zeker in korten tijd nog heel wat meer zou ontwikkelen, wanneer er eens zooveel aan werd te koste gelegd als bijv. aan de Wis- en Natuurkundige faculteit van eene onzer Universiteiten.

Maar reeds nu — uitzonderingen natuurlijk daargelaten — verkies ik, om phytopathologen te vormen, Landbouwkundigen, die hunne opleiding aan de Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool hebben genoten, boven botanici, afkomstig van onze Universiteiten.

De Heer Went beweert, dat een botanicus, zelfs wanneer hij in 't geheel geen onderwijs in phytopathologie, laat

---

1) Zie het Verslag van het Prov. Utr. Genootschap, bl. 21.

staan dan in de plantenteeltkundige vakken (akkerbouw, tuin- en boschbouw) heeft genoten, dadelijk als phytopatholoog kan optreden. Ik weet echter bij ervaring, dat dit in 't geheel niet gaat:

1°. omdat zoodanig botanicus dikwijls niets van de kultuurwijze der planten weet; 2°. omdat hij soms veel te weinig in die onderdeelen der zoölogie, chemie en physica thuis is, welke hij noodig heeft, 3°. zelfs niet zelden omdat hij te weinig planten kent en 4°. allermeest omdat hij meestal zoo weinig voor de praktijk van den landbouw *gevoelt*.

De botanicus, die niets van de kultuurwijze der planten weet, en zelfs de verschillende vormen der kultuurgewassen niet kent, loopt telkens gevaar, als ziekte aan te zien wat dat niet is. Dat tulpen in 't voorjaar niet normaal bloeien, doordat bij 't forceeren eene fout begaan is, komt herhaaldelijk voor; de botanicus snapt er niets van, en loopt groote kans, de eene of andere saprophytische zwam, die toevallig op den kort gebleven bloemsteel of op de achterlijk gebleven inflorescentie wordt aangetroffen, met het ongewenschte verschijnsel in verband te brengen, — en wordt dan door den practicus uitgelachen. — Verkeerd snoeien geeft maar al te vaak aanleiding, dat zich zekere zwammen, die in aanleg saprophyten zijn, in de boomen vestigen, en daar parasitair gaan leven. De zuivere botanicus, die van de boomteelt niets weet, vindt die zwammen en beschouwt ze soms als de primaire oorzaak der kwaal; terwijl hij, die in de boomteelt onderlegd is, dadelijk het onfeilbare voorbehoedmiddel weet aan te wijzen. — Te diep planten van boomen is vaak oorzaak, dat deze gaan kwijnen; dan tasten weldra allerlei zwammen en insekten deze boomen aan, en richten ze te gronde; maar de zuivere botanicus snapt maar al te vaak niet de ware oorzaak van die invasie van allerlei vijanden.

Een paar andere voorbeelden, die bewijzen, hoe zeer de botanicus kan mistasten en zich in 't oog van den practicus bespottelijk maken, wanneer hij volslagen onbekend is met de technische vakken, haalde ik aan, toen ik een overzicht gaf van de geschiedenis van het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten, gedurende den tijd dat ik als

Directeur aan deze inrichting verbonden was. [1]) Het zij mij vergund, die voorbeelden nog eens te vermelden. „Peronosporeeën worden algemeen met succès door bespuiting met Bordeauxsche pap bestreden. Stel nu dat wikke of Lathyrus sylvestris Wagneri wordt ingezonden, aangetast door *Peronospora Viciae*, en men stelt de inzending „ter afdoening" in handen van een leerling . . ., dan zal deze in negentig van de honderd gevallen adviseeren: bespuit den akker met Bordeauxsche pap; de landbouwer, die zoo'n advies krijgt, schudt het hoofd, en komt misschien later niet meer terug om advies; want de kwaal vertoont zich eerst als het gewas reeds hoog is opgeschoten, en dan is het onmogelijk zoo'n bespuiting te volvoeren, — daargelaten nog dat men liever de pap niet brengt over planten, die over niet al te langen tijd als veevoeder zullen worden gebruikt. Zoo spoedig mogelijk afmaaien, — ziedaar het advies, dat in dezen gegeven moest zijn; want slechts bij uitzondering treedt dan in de tweede snede het kwaad weer op.

„'t Bovenstaande is geen gefingeerd geval; het heeft zich werkelijk in mijne praktijk voorgedaan, dat een laborant den raad wilde geven, een flink opgegroeid wikkenveld met Bordeauxsche pap te bespuiten.

„Een ander geval, dat zich eens voordeed, was het volgende. Het „v i t r i o l e n" van het zaaizaad is bij *tarwe* een uitstekend middel om het optreden van brand te voorkomen. Een jongmensch, die bij mij werkte, wilde ook adviseeren, de *gerst* aldus te behandelen, om het optreden van gerstebrand tegen te gaan. Toen ik hem attent maakte op het bezwaar, dat de gerstekorrels door hare kafjes omsloten blijven, en de brandsporen zich binnen de kafjes kunnen bevinden, wilde hij in allen ernst de gerst *pellen* om ze daarna te vitriolen. Wat zou de landbouwer gezegd hebben, wanneer hem de raad ware gegeven, *gort* te zaaien"! —

Nog een ander voorbeeld wil ik hier bijvoegen. Er werden haverplanten ingezonden, die — zooals mij bleek — waren aangetast door de larve van de fritvlieg. Ik stelde ze in handen van een botanicus, en merkte na

1) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", XII, bl. 44.

eenigen tijd, dat deze druk bezig was, de korrels te onderzoeken; hij zag namelijk de zwarte kleur der korrels voor iets geheel abnormaals aan, want hij had, zooals hij mij bekende, nooit gehoord, dat er ook zwarte haver bestaat. —

Mij dunkt, dat bovenstaande voorbeelden, die gemakkelijk genoeg nog met een groot aantal zouden kunnen worden vermeerderd, duidelijk aantoonen, dat wie als phytopatholoog ten nutte van de bodemkultuur werkzaam zal zijn, toch met de teelt onzer lànd-, tuin- en boschbouwgewassen eenigszins op de hoogte moet wezen. Dat de wetenschappelijke man zulks in korten tijd van zelf leert, kan alleen door iemand worden beweerd, die in 't minst geen denkbeeld heeft van de teelten, welke in ons land voorkomen.

Het is echter eenigszins te begrijpen, dat Prof. Went in die meening verkeert, omdat hij — zuiver botanicus als hij is — toen hij verbonden was aan een proefstation voor suikerrietkultuur in Indië, voor die kultuur toch op phytopathologisch gebied niet zonder succès is werkzaam geweest. Maar Prof. Went had daar slechts met ééne enkele kultuur te doen; en het was hem onder die omstandigheden mogelijk, in niet al te langen tijd zooveel kennis van de praktijk op te doen als hij noodig had. De Europeesche phytopatoloog echter heeft met een zéér groot aantal kultures te maken; daardoor wordt voor hem de zaak geheel anders. En in gelijksoortige omstandigheden bevindt zich toch ook de phytopatholoog in de tropen, als hij met de kultuur van *vele* gewassen te maken heeft.

Gelijk ik boven zeide, kan de wetenschappelijk gevormde botanicus zonder nadere voorbereiding niet als phytopatholoog optreden óók omdat zijne algemeene natuurwetenschappelijke kennis soms te gering is juist in die gedeelten, welke hem bij zijne studie te pas komen. Met name hapert het hem vaak aan voldoende zoölogische en chemische kennis.

Als student heeft hij veel aan zoölogie gedaan; maar bij zijne studie zijn meestal vergelijkende anatomie, embryologie en lagere dieren hoofdzaak geweest; met de insekten zijn de meeste pas gepromoveerde Doctoren in de plant- en dierkunde al zeer slecht op de hoogte; en juist met deze heeft de phytopatholoog het meest te maken. Nu wil de Heer Went, dat bij ziekten, door zwammen

teweeggebracht, de botanicus -, bij beschadigingen door dieren een zoöloog, die goed thuis is op botanisch gebied, de man is, die voorlichting moet geven. Maar het ongeluk wil, dat men bij lange na niet altijd bij oppervlakkige beschouwing kan zien, of men met eene ziekte te doen heeft, die door dieren -, dan wel met eene, die door zwammen wordt veroorzaakt. Eene ziekte, die tegenwoordig bij Chrysanthemums zeer veel voorkomt, is gekenmerkt door het ontstaan van bruine vlekken op de bladeren, die zich uitbreiden totdat deze organen geheel dood zijn, zoodat ten slotte de plant bijkans geen levend blad meer heeft. De botanicus zoekt naar zwammen, die de oorzaak der kwaal kunnen zijn, en vindt natuurlijk dergelijke organismen op de doode en stervende bladeren; maar op het eene blad vindt hij vaak andere zwammen dan op het andere blad. Het blijkt dan ook dat de ziekte geenszins door een' fungus wordt veroorzaakt, maar door het mikroskopisch kleine *bladaaltje* (*Aphelenchus olesistus Ritzema Bos*), dat in de bladeren van vele andere gewassen, meestal potplanten, leeft en door mij in 1893 het eerst werd beschreven als de oorzaak van eene bladziekte bij Varens en Begonia's [1]. — Wie zal, als hij de eigenaardige opzwellingen waarneemt, die *Phytoptus Pini* aan de twijgjes van de grove den teweegbrengt, weten of hij daarmee om inlichtingen naar den botanicus of naar den zoöloog moet gaan?

Ook komt het dikwijls voor, dat een insekt en eene zwam samenwerken om eene typische ziekte in 't leven te roepen. Men denke slechts aan de zoogenoemde „vallende ziekte" der koolplanten, waarbij blijkens mijne onderzoekingen regelmatig *Phoma oleracea Sacc.* optreedt; hoewel ik reeds de opmerking maakte, dat het parasiteeren der zwam waarschijnlijk wordt ingeleid door de vreterij van insekten [2]. Later werd door Dr. Quanjer aangetoond, dat zij in 't algemeen alleen dan in den stengelvoet en den wortel der koolplanten parasiteert, wanneer deze eerst door de larve der koolvlieg is aangevreten. [3])

Sommige giftige stoffen veroorzaken een' abnormalen groei.

1) Zie „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", III (1893), bl. 70.
2) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", XI (1905), bl. 106.
3) Zie „Tijdschrift over Plantenziekten", XIII (1907), bl. 97, alsmede Dr. Quanjer's dissertatie.

Men denke slechts aan de perchloraten, waarmee soms de chilisalpeter verontreinigd is. Dat deze de oorzaak van eigenaardige ziektesymptomen zijn, werd niet door een zoöloog of een botanicus ontdekt, maar door den landbouwscheikundige Dr. Sjollema. — En dat bepaalde bemesting van invloed is op het optreden van zekere ziekten bij planten, is een bekend feit, waarop echter zuivere botanici gewoonlijk veel te weinig acht slaan.

Ook voor het uitdenken en vervaardigen van fungiciden en insecticiden is het noodig, dat de phytopatholoog zich in de chemie behoorlijk thuis gevoelt.

Wie als phytopatholoog wil optreden, moet dus niet alleen plantkundig goed onderlegd zijn, maar moet ook van andere natuurwetenschappen hebben studie gemaakt, en wel vaak in eene richting, die aan de Universiteiten wordt veronachtzaamd.

Een andere reden, waarom sommige — op verre na gelukkig echter niet alle — wetenschappelijk gevormde botanici minder geschikt zijn om, zonder nadere voorbereiding, als phytopatholoog op te treden, is — merkwaardig genoeg — hunne *te geringe kennis van plantensoorten.* Gelukkig is de tijd reeds lang voorbij, waarin iemand als botanicus beroemder was, naarmate hij meer planten kende. En ik wil niet ontkennen, dat er waarheid is in wat Rousseau zei, dat men een goed botanicus kan zijn, zonder van ééne enkele plant den naam te kennen. [1]) Maar vóór zoo'n botanicus den landbouwer als phytopatholoog te hulp wil komen, dient hij toch nog wat plantenkennis op te doen. Ik ken een wetenschappelijk botanicus, aan wien het onderzoek van zieke *asters* werd opgedragen, en die deze planten voor *dahlia's* aanzag! Zoo is het mij ook bekend, dat een botanicus, die, met vraag om inlichtingen, een heksenbezem van eene *fijne spar* ontving, daarop uitvoerige inlichtingen gaf betreffende *Aecidium elatinum* en de toen juist door Fischer ontdekte generatiewisseling van deze zwam; — hij meende, met een' tak van eene *zilverspar* te doen te hebben!

---

1) J. J. Rousseau, „Lettres élémentaires sur la botanique à Mad. Delessert

Ten slotte acht ik vele aan de Universiteit gevormde botanici ongeschikt om den land- en tuinbouwer op phytopathologisch gebied voor te lichten, omdat zij zoo weinig voor den land- en tuinbouw *gevoelen;* iets wat op zich zelf geen wonder is, daar toch in 't algemeen de meesten van hen, die aan de Universiteit studeeren, òf uit de groote steden afkomstig zijn, òf nauwlijks de kinderjaren ontwassen, het platte land verlaten hebben. Studeeren zij dan later in de natuurhistorische vakken, dan gaan zij òf geheel in hun laboratoriumwerk op, òf zij gaan ook planten verzamelen en déterminееren; maar zelden vestigt zich hunne belangstelling op den tuinbouw, nog minder op land- of boschbouw.

Hoe kan men nu verwachten, dat zulke jongelieden, die van de bodemkultuurvakken niets weten en geene belangstelling daarvoor gevoelen, wanneer zij later worden geroepen tot eene betrekking, waarin zij den plantenteler omtrent ziekten der kultuurgewassen moeten voorlichten, bij hunne werkzaamheden in de allereerste plaats hun oog richten op wat kan dienen om de bodemkultuur vooruit te brengen? Eene plantenziekte boezemt hun groot belang in, zoo lang het geldt, de levensgeschiedenis en de ontwikkelingswijze der zwam, welke haar veroorzaakt, na te gaan en de veranderingen te bestudeeren, die deze parasiet op de weefsels der voedsterplant uitoefent; m.a.w. zoolang zuiver botanische zaken aan de orde zijn. Nu zijn deze onderzoekingen van groot nut voor den praktischen plantenteler; maar zij vormen toch slechts een fondament, waarop moet worden voortgebouwd om te komen tot datgene, waar deze iets aan heeft. Maar de botanicus schijnt soms te meenen, dat de landbouwer hem al heel dankbaar moet zijn, als hij hem heeft geleerd, hoe de parasiet heet, die een bepaald kultuurgewas beschadigt, en hoe deze zich ontwikkelt. En toch de studie van de omstandigheden, waaronder de bedoelde ziekte optreedt of uitblijft, — de kennis van de soorten of variëteiten, welke zij aantast of niet kan aantasten, — de kultuurvoorwaarden, waaronder men haar optreden, resp. hare uitbreiding kan voorkomen, — de rechtstreeksche bestrijdingsmiddelen, — ziedaar waar het juist den landbouwer op aankomt. Aan de studie van de laatstgenoemde onderwerpen waagt zich menig

zuiver wetenschappelijk botanicus niet, ook al brengt zijne plicht het mee om het wél te doen: èn omdat die studie eene andere methode van onderzoek eischt dan die, welke hij gewoon is te volgen, — èn omdat hij bang is, niet in eenigszins korten tijd tot een resultaat te komen, en dus niet zoo spoedig in de wetenschappelijke wereld naam te maken als hij graag wenscht, — èn eindelijk omdat hem de landbouw feitelijk niets kan schelen.

Personen, die langen tijd gewend zijn geweest, de wetenschap om haar zelve te beoefenen, kunnen er in den regel dan ook uiterst moeilijk toe komen, de door hen beoefende wetenschap voortaan te beoefenen met een praktisch doel voor oogen. Zelfs zien zij maar al te vaak minachtend op te praktijk neer. Het feit, dat de aan de Universiteit opgeleide botanici veelal zoo weinig voor de land- en tuinbouwpraktijk *gevoelen*, maakt hen — uitzonderingen natuurlijk daargelaten — m.i. nog meer dan hun gebrek aan kennis van die vakken, ongeschikt om door voorlichting en onderzoek de belangen van deze takken van nijverheid te bevorderen.

Leerlingen van eene inrichting van landbouwonderwijs — meent de Heer Went, — mogen het voordeel hebben dat zij in de vakken van bodemkultuur ervaren zijn, zij missen — natuurlijk behoudens uitzonderingen — den wetenschappelijken zin, noodig voor onderzoekingen. Zij kunnen niet optreden als wegbereiders op 't gebied der phytopathologie; wèl kunnen zij voorlichters van de landbouwers worden, waar het betreft het herkennen van reeds bekende ziekten of het aangeven van reeds bekende bestrijdingsmiddelen. Als *wegbereiders* kunnen alleen optreden diegenen, welke botanie aan de Universiteit hebben bestudeerd.

Maar het is dan toch wel merkwaardig, dat het baanbrekende werk op 't gebied der phytopathologie uit het midden van de negentiende eeuw: het eerste werk op dat gebied, 't welk tegelijk een schat van wetenschappelijk onderzoek bevat en een goudmijn van praktische ervaring is, het werk dat voor het eerst een aantal met goed gevolg genomen proeven ter bestrijding van onderscheiden plantenziekten vermeldt, — dat dit meesterwerk is geschreven

door een praktischen landbouwer, Julius Kühn. [1]) En dat Paul Sorauer, oorspronkelijk praktisch tuinbouwkundige, was de schrijver van het werk, waarin voor 't eerst erop werd gewezen, dat de studie der parasitaire organismen moet gepaard gaan met eene nauwkeurige studie van de praedispositie der voedsterplanten en van de omstandigheden, welke de vermeerdering der parasitaire organismen in de hand werken. [2])

Ik begrijp ook in 't geheel niet, waarom juist alleen de botanicus, die aan de Universiteit zijne opleiding heeft genoten, het monopolie zou hebben van den zin voor wetenschappelijke onderzoekingen, en waarom die zin zou moeten ontbreken bij den wetenschappelijk gevormden kultuurman. En waar toch de beoefening van de phytopathologie een praktisch doel beoogt, n.l. het voorkomen en bestrijden van de ziekten der kultuurgewassen, daar meen ik gerust te kunnen beweren, dat in 't algemeen de studie van dit vak de meeste rusultaten voor de praktijk zal opleveren, wanneer zij wordt beoefend door een wetenschappelijk ontwikkeld persoon, aan wien gedurende zijne opleiding de akkerbouw, de tuinbouw, de boschbouw en de landbouwscheikunde niet vreemd zijn gebleven.

Daarom wensch ik de vorming der phytopathologen te zien plaatsgrijpen aan eene inrichting voor Hooger Landbouwonderwijs. Er is natuurlijk veel vóór te zeggen, dat de phytopathologie óók aan de Universiteiten worde beoefend. Het onderzoek van de ontwikkelingsgeschiedenis van parasitaire zwammen, en van de vervormingen, die de weefsels der voedsterplanten onder den invloed dier zwammen ondergaan, kan even goed aan de Universiteit geschieden als aan eene inrichting voor Hooger Landbouwonderwijs; en hoe meer van die onderzoekingen, al zijn ze van zuiver plantkundigen aard, worden gedaan, des te beter. Want, ofschoon vele van die onderzoekingen geen

---

1) Julius Kühn, „Krankheiten der Kulturgewächse, ihre Ursachen und ihre Verhütung." 1858. — Kühn was, toen hij dit werk schreef, „Wirtschafts Director der Gräflich Egloffstein'schen Besitzungen in Nieder-Schlesien." Eerst later werd hij Hoogleeraar in de landbouwkunde te Halle a/S.

2) Paul Sorauer, „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", 1874. — De derde druk van dit handboek is bezig te verschijnen.

praktisch nut voor de bodemkultuur opleveren, er zijn er toch altijd vele onder, die wel degelijk aan dit bedrijf ten goede komen. Maar oneindig meer nut kunnen in 't algemeen de onderzoekingen opleveren van hen, die eene speciale landbouwkundige voorbereiding hebben genoten, die zin hebben voor de praktijk, en wien de belangen der bodemkultuur te harte gaan.

Ik wenschte, hun, die aan eene inrichting voor Hooger Landbouwonderwijs tot phytopathologen worden gevormd, eene speciale opleiding te verschaffen. In 't eerste studiejaar zouden zij in hoofdzaken de natuurwetenschappen moeten bestudeeren, in latere studiejaren zou voor hen de studie der botanie en zoölogie moeten worden voortgezet; daarnevens zouden zij de phytopathologie moeten beoefenen, en tevens kennis van den grond, landbouwscheikunde, bemestingsleer, bacteriologie, algemeene en bijzondere plantenteelt, boom- en ooftboomteelt, groententeelt, bloementeelt en houtteelt. De zoölogie zou voor hen geheel anders moeten worden behandeld dan aan eene Universiteit: vergelijkende anatomie, embryologie, de kennis van de meeste lagere diergroepen (Protozoën, Coelenteraten, Echinodermen, vele groepen van Mollusken en Wormen), ook de behandeling der koudbloedige gewervelde dieren (Reptielen, Amphibiën, Visschen) zouden grootendeels kunnen wegvallen. Insekten, Vogels en Zoogdieren zouden daarentegen in bepaalde richting uitvoeriger moeten worden behandeld, dan aan de Universiteiten geschiedt; in 't bijzonder ook zou eene bespreking van de belangrijkste familiën uit deze groepen niet mogen achterwege blijven. De plantkunde zou in haren geheelen omvang dienen te worden gedoceerd, met dien verstande dat sommige groepen van planten, zooals Algen, Mossen, Vaat-cryptogamen, volstrekt niet met die uitvoerigheid zouden behoeven te worden behandeld, als zulks aan de Universiteiten geschiedt. De natuurkunde zou zich in hoofdzaken kunnen bepalen tot sommige hoofdstukken uit de leer van de warmte, terwijl ook de metereologie zou moeten worden gedoceerd. Landbouwscheikunde, mikrochemie en de leer der enzymen zouden moeten worden gevolgd, terwijl ook sommige der gebruikelijke fungiciden en insecticiden, wat betreft hunne samenstelling en bereiding

zouden kunnen worden behandeld. De bemestingsleer, de kennis van den grond, de algemeene en bijzondere plantenteelt (de laatste zoowel wat betreft de landbouwgewassen als wat aangaat de tuinbouwgewassen en de woudboomen), vormen m. i. een onmisbaar onderdeel van de vakken, noodzakelijk voor de opleiding der phytopathologen. Echter zouden onderscheiden onderdeelen dezer vakken voor den aanstaanden phytopatholoog eenigszins beknopt dienen te worden behandeld, terwijl andere gedeelten geheel zouden kunnen worden gemist. Bij de meeste vakken zouden praktische oefeningen niet mogen ontbreken.

De student, die aan de Universiteit komt met de bedoeling, in de plant- en dierkunde te studeeren, beoefent vóór zijn candidaatsexamen de wiskunde, natuurkunde, scheikunde, plant- en dierkunde; na dit examen de laatstgenoemde twee vakken alsmede de palaeontologie. Besluit hij, zich aan de phytopathologie te wijden, dan geschiedt dit meestal eerst na zijne promotie. In ieder geval heeft hij gedurende zijnen studietijd althans aan twee vakken (wiskunde en palaeontologie), die hem als phytopatholoog nooit te pas komen, heel wat tijd moeten besteden; terwijl de colleges in de andere vakken in 't geheel niet op zijne latere vorming tot phytopatholoog zijn ingericht geweest.

Ik van mijn' kant wensch uit de vakken van den student bij het Hooger Landbouwonderwijs, die zich tot phytopatholoog wil vormen, nadat hij de H. B. S. met 5-jarigen cursus heeft doorloopen, datgene weg te laten, waarmee hij later zeer stellig nooit iets te maken heeft, maar daarentegen hem zooveel mogelijk juist dàt te geven wat hem te pas kan komen; zóó echter dat toch eene breede basis van algemeene natuurwetenschappelijke ontwikkeling wordt behouden.

Ik wensch voor den a.s. phytopatholoog dus eene opleiding eenigszins als die voor den medicus. Zoodra deze het A. B. C. der natuurwetenschappen heeft bestudeerd (na zijn propaedeutisch examen), worden de verdere natuurwetenschappen, die voor hem meer direct als basis voor zijne medische studie noodig zijn (anatomie, physiologie, histologie, algemeene pathologie), gedoceerd in hoofdzaak met 't oog op zijne latere bestemming, hoewel toch op breede, algemeen wetenschappelijke basis; en men heeft dan ook m. i.

terecht deze natuurwetenschappen bij de medische faculteit ingelijfd.

Niemand komt het in 't hoofd, te denken, dat eene kliniek bij de opleiding van den medicus zou kunnen worden gemist; en hoe meer de leerling zich aan het ziekbed kan oefenen, des te beter.

En waar nu bij de opleiding van den medicus na het propaedeutisch examen alle studie is gericht op het latere beroep van den student, en alles er op is ingericht, dat hij zooveel mogelijk praktische ervaringen kan opdoen, — daar zou men voor den aanstaanden phytopatholoog kunnen volstaan met eene opleiding als botanicus? Zou hij, die de ziekte der planten bestudeert, eene speciale opleiding voor zijn vak kunnen missen, terwijl hij, die de ziekten van den mensch bestudeert, minstens vier jaar lang eene speciale opleiding daarvoor noodig heeft? En zou het ook voor den aanstaanden phytopatholoog niet noodzakelijk zijn, dat hij — vóór hij zijn vak zelfstandig gaat beoefenen, — een groot aantal ziektegevallen van planten onder de oogen heeft gehad en heeft bestudeerd?

Eene inrichting nu, waar däárvoor de gelegenheid bestaat, hebben wij alleen te Wageningen. Naar het Instituut voor phytopathologie zenden landbouwers, oofttelers, groenten- en bloemenkweekers, eigenaars van bosschen, liefhebbers van kamerplanten, enz. voorbeelden van allerlei ziektegevallen. Onder leiding van het Instituut voor phytopathologie worden in onderscheiden deelen des lands proeven omtrent de bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren genomen. En de aan dat Instituut voor phytopathologie verbonden phytopathologische dienst doet onderzoeksmateriaal van alle kanten toestroomen, ook van waar het niet door de practici zelven wordt gestuurd. [1])

Vraagt men nu of aan het Instituut voor phytopathologie alles reeds is ingericht zooals ik zou wenschen, dan antwoord ik natuurlijk ontkennend. Er is nog eene groote

1) De Heer Went zegt, dat de phytopathologische dienst is de dienst, die het voorkomen van plantenziekten nagaat *uitsluitend* (de cursiveering is van mij) *met het oog op den uitvoer van onze tuinbouwprodukten.* Dat is onjuist. De phytopathologische dienst houdt zich ook bezig met de inspectie van kweekerijen, die voor haren uitvoer geene certificaten noodig hebben.

uitbreiding van personeel, lokaliteiten en hulpmiddelen noodig, om deze inrichting te maken tot wat zij moet worden. Ook is voor de opleiding van phytopathologen nog geene vaste regeling getroffen. Maar de inrichting werd eerst Januari 1906 geopend; en alles kan niet in eens komen: Aken en Keulen zijn niet op één' dag gebouwd. Met name moet er door de benoeming van meer personeel meer tijd beschikbaar komen voor het wetenschappelijk onderzoek van plantenziekten. Dat onderzoek staat te Wageningen niet — zooals Prof. Went meent — op den achtergrond; in het reglement van het Instituut voor phytopathologie leest men dat deze inrichting zich wel degelijk ten doel stelt het verrichten van onderzoekingen „ter uitbreiding van de kennis van plantenziekten, van schadelijke dieren en van al die invloeden, welke voor de kultuurgewassen nadeelig zijn; alsmede ter vaststelling van de omstandigheden, waarvan de meerdere of mindere vatbaarheid van planten voor ziekten en beschadigingen afhankelijk is."

Moge het Instituut te Wageningen nog niet zijn, wat het worden moet; het bezit toch reeds nu als gelegenheid tot opleiding van phytopathologen en als wetenschappelijke werkplaats op 't gebied der phytopathologie in vele opzichten veel vóór boven de Universiteiten, omdat het staat midden in de praktijk van de bodemkultuur. „So notwendig und so hervorragend die reinwissenschaftlichen Unterrichtungen in den einzelnen Gebieten der Phytopathologie auch immer sein mögen, so erhalten sie doch erst ihre volle Bedeutung durch eine Prüfung im praktischen landwirtschaftlichen Betriebe. Nur in der praktischen Kultur kann man die Hauptfrage lösen, ob die Verhältnisse in der freien Natur dieselbe Entwickelung von Parasiten oder andern Krankheitserregern ebenso zulassen, wie sie sich im Laboratorium gezeigt hat. Und darum ist es notwendig dasz die Phytopathologie sich auf praktischen Kenntnissen des Acker- und Gartenbaues sowie der Forstwirtschaft aufbaue." [1])

Sorauer voegt aan de hier aangehaalde woorden, die mijne volle instemming bezitten, toe: „Die Unterschiede, die in der Medizin sich herausgebildet haben zwischen

1) Sorauer „Handbuch der Pflanzenkrankheiten", I. bl. 56.

dem wissenschaftlichen Forscher und dem praktischen Arzte, müssen notgedrungen auch in der Disziplin der Pflanzenkrankheiten sich ausbilden". Zeker, het gebied der phytopathologie is zeer uitgebreid, en de behoefte doet zich meer en meer gevoelen om personen te hebben, die zich meer in 't bijzonder bezighouden met de taak, den practicus voor te lichten, waarnemingen te velde te doen, bestrijdingsmiddelen te beproeven, enz., — tegenover anderen, die meer geregeld zich wijden aan het wetenschappelijk onderzoek van de inwerking van parasieten op de weefsels der voedsterplant, van de oorzaken der meerdere of mindere vatbaarheid van bepaalde planten voor bepaalde schadelijke invloeden, van de ontwikkeling der plantaardige parasieten en van de schadelijke dieren. Al naar neiging en aanleg verschillen, zal de ééne phytopatholoog meer in de eene richting —, de andere meer in de andere richting moeten werkzaam zijn. Evenals hij, die geen praktisch arts wenscht te worden, maar zich ten doel stelt, op medisch gebied als onderzoeker op te treden, toch — en te recht — zijne opleiding ontvangt *met* hen, die de geneeskunde praktisch zullen gaan beoefenen, — zoo moet ook de phytopatholoog, die later zich uitsluitend met wetenschappelijk onderzoek wenscht bezig te houden, liefst worden gevormd aan eene inrichting van Hooger Landbouwonderwijs; dan is er de meeste kans, dat zijne wetenschappelijke werkzaamheid met de praktijk van de plantenkultuur zal rekening houden.

Dat overigens op verre na niet ieder, die heeft gestudeerd, daardoor ook geschikt is geworden om als *onderzoeker*, op welk gebied dan ook, op te treden, ligt in den aard der zaak. Of men onderzoeker wordt of niet, hangt minstens evenveel van iemands persoonlijke eigenschappen als van zijne opleiding af, niet het minst dàärvan of hij voor de zaak waarvoor hij werkt, iets gevoelt. Reeds in 1902 uitte de chef van de 9e afdeeling van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg, en met hem de Directeur dezer beroemde inrichting, Dr. Treub, de volgende klacht: „Zij die de toestanden niet kennen, nemen dikwerf aan dat het toch wel mogelijk zou zijn, onder de kortelings aan onze Universiteiten in de natuurlijke historie gepromoveerde jonge mannen, iemand te vinden, ook bereid voor korteren tijd naar een tropisch land te gaan, om daar onderzoekings-

werk te doen, dat tegelijkertijd, al wordt het ook met een praktisch doel ondernomen, zeer tot vermeerdering van kennis en verruiming van inzichten en opvattingen op eigen studiegebied moet bijdragen."

„Dat zoude ook zonder twijfel het geval zijn, indien, zoo ook niet alle, dan toch het grootste deel der aan onze Universiteiten in de natuurwetenschappen studeerende jonge mannen aanstaande „*natuuronderzoekers*" waren. Dit is echter geenszins het geval; bij het meerendeel hunner ontbreken de daartoe noodige speciale eigenschappen en bovenal het „feu sacré." [1])

En de Directeur van het Algemeen Proefstation te Salatiga, Dr. F. W. T. Hunger, die in het verslag van de onder zijne directie staande inrichting de bovenstaande klacht vermeldt, klaagt in den zelfden geest: „Hoewel voorafgaande verzuchting circa vijf jaren geleden geuit werd, was zij, voor zoover mijn ondervinding betreft, in 1907 nog van volkomen toepassing." [2])

Deze klachten hebben betrekking op jongelui, die van de Universiteit komen; natuurlijk zullen evenmin allen, die eene inrichting voor Hooger Landbouwonderwijs hebben doorloopen, blijken, natuuronderzoekers te zijn. Maar wie onder de laatstgenoemden de persoonlijke eigenschappen om als onderzoeker op te treden bezit, heeft althans boven hen, die van Universiteit komen, dit vóór: dat hij gewoon is, zijn onderzoek te richten *op een praktisch doel,* waarin hij zelf belangstelt.

---

1) „Verslag omtrent den Staat van 's Lands Plantentuin te Buitenzorg over het jaar 1902," bl. 71.

2) „Verslag omtrent den Staat van het Algemeen Proefstation te Salatiga over het jaar 1907.

Ook Prof. Went geeft aan 't einde van zijne voordracht toe, dat bij lange na niet ieder wetenschappelijk ontwikkeld persoon geschikt is om als onderzoeker op te treden. Nadat hij (bl. 33) gezegd heeft, dat in het vervolg aan de Rijkslandbouwproefstations het wetenschappelijk werk meer op den voorgrond zal treden dan tot dusver 't geval was, gaat hij voort (bl. 34): „Eene aanstelling daarvan (van botanici en andere wetenschappelijk gevormde mannen) heeft tot nu toe nog nauwlijks plaats gehad; maar dat komt, omdat men daarbij uitgegaan is van het juiste denkbeeld, dat men beter doet, geen betrekking te creeëren, voordat de geschikte persoon daarvoor gevonden is. Men wacht dus af, tot dat er zich personen opdoen, waarvan met redelijken grond te verwachten is, dat zij door hunne onderzoekingen den landbouw voordeel zullen brengen".

Prof. Went overschat werkelijk al te zeer de waarde, die de door hem beoefende wetenschap voor de praktijk heeft. Ik herhaal, dat ik *met* hem de botanie zeer hoog schat; en dat ook *ik* van meening ben, dat zij den landbouw reeds uitnemende diensten heeft bewezen en dit in nog veel sterker mate *zal* doen. Ik wensch slechts te waarschuwen tegen *overschatting* van de beteekenis dezer wetenschap voor de praktijk, en protest aan te teekenen tegen de minachting, die Prof. Went blijkt te gevoelen voor al wat toegepaste wetenschap is. Ik sta niet bij den Heer Went achter in bewondering voor de belangrijke onderzoekingen en waarnemingen, die Hugo de Vries tot zijne mutatietheorie hebben geleid, en voor hetgeen hij omtrent de bastaardeering heeft gevonden. Ik verwacht met hem, dat de onderzoekingen van dezen grooten botanicus op den duur ook voor de praktijk vruchten zullen afwerpen. Maar de Heer Went overdrijft weer zeer sterk, waar hij schrijft: „Een nauwkeurige kennis van de bastaardeeringswetten zal er ons ten slotte toe moeten leiden, om precies die vormen door kruising te doen ontstaan, waarvan wij de mogelijkheid op theoretische gronden kunnen voorspellen. *Thans is het bij de practici een probeeren in 't wilde weg*, [1]) waarbij wel eens goede resultaten worden verkregen, maar ten koste van veel nutteloozen arbeid; terwijl ook lang niet altijd dat verkregen wordt, wat men waarschijnlijk, wanneer men meer kennis van zaken bezat, zou kunnen bereiken." Meent de Heer Went werkelijk, dat zij, die zich tot dusver met het telen van nieuwe, voor de praktijk meer bruikbare variëteiten van kultuurgewassen hebben bezig gehouden, maar „in 't wilde weg" hebben gekruist en veredeld? Dat, om maar eens bij de telers in ons land te blijven, Mansholt in den Westpolder bij de veredeling zijner graangewassen, Kühn te Naarden bij de veredeling zijner bieten, Veenhuizen te Sappemeer bij het tot stand brengen van nieuwe aardappelrassen, *in 't wilde weg* geprobeerd heeft?

Ik heb herhaaldelijk mijne collega's Broekema en Dr. Pitsch aan 't werk gezien, en kan mij moeilijk voorstellen, hoe iemand zulk werken „*probeeren in 't wilde weg*" kan noemen. En Luther Burbank, aan wien Hugo de Vries

1) De cursiveering is van mij.

in zijn werk over Califormië [1]) bijkans honderd bladzijden wijdt, — werkt die zonder systeem, *in 't wilde weg?* Het is zeer wel mogelijk, dat later door de plantentelers andere wegen zullen worden bewandeld, maar dat is geen reden om minachtend te spreken over wat het dusver van den kant der praktijk en der toegepaste wetenschap is geschied. En wanneer de Heer Went het vermaarde werk van Hugo de Vries over de mutatieleer alsmede het eveneens beroemde boek van Darwin over „Plants and Animals under Domestication" nog eens onbevooroordeeld wil doorbladeren, zoo zal hij zien dat de biologen evenzeer nut hebben getrokken uit de ervaringen van de praktijk van land- en tuinbouw en uit de onderzoekingen der landbouwkundigen, als omgekeerd de land- en tuinbouw hebben geprofiteerd van de plantkunde.

Overschatting van de beteekenis der door hem beoefende wetenschap komt telkens en telkens weer in de rede van den Heer Went tot uitdrukking. Zoo komt hij er toe te beweren, dat „nog lang niet genoeg de overtuiging algemeen is geworden, dat hetzelfde wat physica en chemie voor de industrie hebben gedaan, door de plantkunde voor den landbouw kan worden verricht"; maar zoodanige overtuiging zullen, denk ik, weinige ontwikkelde landbouwers met den Heer Went deelen.

De lust bekruipt mij, nog verder in bijzonderheden aan te toonen, hoe op bijkans elke bladzijde van de rede des Heeren Went overschatting van de beteekenis der botanie blijkt, terwijl tevens op de ervaringen der landbouwpraktijk, op de landbouwwetenschap en op de landbouwchemie uit de hoogte wordt neergezien. Maar ik had mij hoofdzakelijk slechts tot doel gesteld, hier zijne naar mijne meening geheel verkeerde denkbeelden aangaande de phytopathologie te bestrijden.

Toch kan ik niet nalaten, de opmerking te maken, dat Prof. Went, ook waar hij den lof der natuurwetenschap *in 't algemeen* zingt, zich schuldig maakt aan eene overdrijving, waartegen ernstig protest dient te worden aangeteekend. Hij begint zijne rede met de woorden van Faust:

1) Hugo de Vries, „Naar Californië", bl. 104—195.

„Geheimnissvoll am lichten Tag
„Lässt sich Natur des Schleiers nicht berauben;
„Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
„Das zwingst dus ihr nicht ab mit Hebeln und
[mit Schrauben;"

en gaat dan voort: „Ons geheele moderne natuuronderzoek is een doorloopend protest tegen deze uiting van een van de grootste geesten, die ooit geleefd hebben, maar die toch in dit opzicht getoond heeft, geen juisten blik op de toekomst gehad te hebben... Nam men de bovenaangehaalde regels als maatstaf aan, dan zou elk natuuronderzoek stilstaan; men *kan* niet weten, hoever ons dit voeren zal. Een „ignorabimus" uit te spreken, is gevaarlijk, op welk gebied ook."

Meent de Heer Went dan werkelijk dat aan ons weten geene grenzen gesteld zijn? Moet dan niet altijd onze waarneming beperkt blijven tengevolge van de beperktheid onzer zinnen? *Onze* natuurwetenschap bepaalt zich tot wat wij met onze zintuigen kunnen waarnemen en tot wat wij door redeneering daaruit kunnen afleiden. Aan ons weten zijn reeds dáárom grenzen gesteld. En wat buiten die grenzen ligt, dat perst men werkelijk de natuur niet af „mit Hebeln und mit Schrauben." Wezens met andere zintuigen begaafd dan wij, zouden ontdekken wat wij niet kunnen ontdekken; hunne natuurwetenschap zou er geheel anders uitzien dan de onze.

Voor ons menschen, zal het — hoe hooge vlucht de natuurwetenschap ook neme — altijd blijven: „Wij kennen ten deele en wij profeteeren ten deele."

Mij dunkt, dat Goethe een dieper inzicht in de natuur toonde te hebben dan Went, toen hij de volgende regelen neerschreef:

„Ins Innre der Natur
„O du Philister!
„Dringt kein erschaffner Geist.
„Mich und Geschwister
„Mögt Ihr an solches Wort
Nur nicht erinnern.
Wir denken: Ort für Ort
„Sind wir im Innern".

De man der wetenschap stelle dus, zegt hij, op den voorgrond, dat ons weten onvolkomen is en blijven *moet*; maar hij werke alsof aan dat weten geene grenzen gesteld waren. De lust tot onderzoek behoeft dan niet uitgedoofd te worden; maar wij blijven behoed voor het lot van Faust, die zich beklaagt dat hij trots alle studie „so klug als wie zuvor" is, die jammert „Ich sehe dass wir nichts wissen können", wien het werken geen levensgeluk heeft gebracht, die daarom zich „der Magie ergeben" heeft, en ten slotte zich werpt in de armen van Mephisto.

Volgens Prof. Went mag de geleerde geen „ignorabimus" uitspreken, en hij zegt: „het groote publiek is thans, meen ik, zelfs veel optimistischer dan de mannen der wetenschap in dit opzicht." [1])

Ja zoo gaat het altijd: terwijl de geleerde Faust ten slotte, — hoewel te laat, — tot de erkenning komt, dat er dingen zijn, die hij niet weten kàn, dat hij van de wetenschap heeft verwacht, wat zij niet kòn geven — gaat Wagner voort met te zwetsen: „Zwar weiss ich viel, doch möcht ich alles wissen"; en hij vindt het een groot genot „zu schauen wie vor uns ein weiser Mann gedacht"; niet zoozeer om leering daaruit te trekken, maar om te zien „wie wir 's dann zuletzt so herrlich weit gebracht". — Wagner treedt later niet weer in Goethe's Faust op; maar ik geloof dat hij al ras genoeg van de wetenschap zal hebben gekregen. Zoo gaat het ook op den duur met het groote publiek, dat door geleerden in den waan gebracht is, dat de wetenschap in staat zou zijn, alle raadselen op te lossen.

Ik zou het jammer achten zoowel voor de beoefenaren der natuurwetenschap als voor het groote publiek, wanneer de meening van den Heer Went algemeen instemming zou vinden; en de wetenschap zelve zou er schade bij lijden.

Overschatting schaadt altijd. En zoo ook komt het mij voor, om tot mijn punt van uitgang terug te keeren, dat de overschatting van de beteekenis der plantkunde voor den landbouw, waaraan Prof. Went zich in zoo erge mate schuldig maakt, nadeelig moet werken. De plantkunde kan

1) Zie het herhaaldelijk aangehaalde Verslag van het Utrechtsch Genootschap, bl. 8.

zonder twijfel aan de verschillende takken der bodemkultuur vele diensten bewijzen, evenals andere natuurwetenschappen dat kunnen. Maar ook andere factoren dan de natuurwetenschappen hebben er toe meegewerkt, onzen landbouw vooruit te brengen. [1]) Laat ieder op wiens weg dat ligt, daartoe meewerken, ook al wordt hij juist geen „agrariër", zoo als de Heer Went gewenscht schijnt te achten! [2]). Maar laat de man der wetenschap, die zich geroepen acht, ter wille van den landbouw te werken, er aan indachtig zijn dat niet alleen „Bescheidenheit eine Zier" is, maar dat ook reeds dáárom hier een bescheiden optreden noodig is, omdat het van uit de hoogte verkondigen van niet behoorlijk vastgestelde meeningen door wetenschappelijke personen, meeningen, die later moesten worden teruggenomen, den landbouwer maar al te vaak genoopt heeft een sceptische houding tegenover de natuurwetenschap aan te nemen.

---

1) Dat onze landbouw *zich begint te verheffen*, zooals de spreker zich uitdrukt, is toch wel wat héél zwak gezegd!
2) Zie Verslag Utrechtsch Genootschap, bl. 11.

VERSLAG

VAN HET ONDERZOEK EENER MASSEY HARRIS CENTRIFUGE No. 3, GEDAAN DOOR HET INSTITUUT VAN LANDBOUW-WERKTUIGEN EN GEBOUWEN, IN DEN ZOMER 1908,

DOOR

S. LAKO.

Door de Massey Harris C^0. werd aan bovengenoemd instituut verzocht een harer handcentrifuges aan een onderzoek te onderwerpen. Genoemde centrifuge zou zeer scherp ontroomen en vooral de eigenschap bezitten, ook bij lagere temperaturen nog zeer goede resultaten te leveren. Daar dit bij de meeste centrifuges niet het geval is, achtten we het voor den Nederlandschen landbouw van voldoende gewicht, om een onderzoek te rechtvaardigen.

In overleg met den Directeur der Rijks Hoogere Land-Tuin- en Boschbouwschool werd daarom een plan hiervoor ontworpen en den aanvrager gemeld, dat hij een exemplaar kon inzenden. We ontvingen n°. 3, ongeveer 150 Liter per uur ontroomende. Het werktuig zag er goed afgewerkt uit. Door een kruk met kamwiel wordt een rondsel in beweging gebracht, dat met een schroefrad de as van den trommel, waarop een zevenvoudige schroef gesneden is, in beweging brengt. De overbrenging is zoo, dat bij éëne omdraaiïng van de kruk, de trommel 186,1 omwentelingen maakt.

Fig. 1 stelt het werktuig voor om direct op den grond vastgezet te worden; men kan er ook een lagen stoel bij verkrijgen, om het op een tafel te bevestigen. De trommel is van boven geheel open en heeft beneden een viertal openingen, waardoor de afgeroomde melk wegvloeit. In dezen trommel worden twee stel schoteltjes geschoven, elk

stel vormt een vast geheel; de richting der binnenste schoteltjes is tegengesteld aan die der buitenste. Vervolgens wordt er een deksel met caoutschouksluiting op geplaatst en het geheel door een schroefbout bevestigd. Fig. 2 geeft een doorsnede van den trommel, naast den bovensten

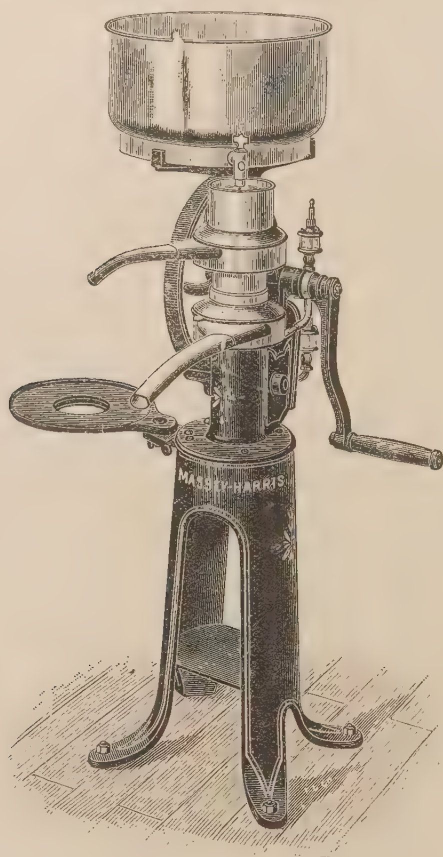


FIG. 1.

ring ziet men de schroef voor het regelen der hoeveelheid room.

We begonnen met een proef te nemen met het werktuig, zooals het bij aankomst gesteld was. Hierbij bleek, dat ongeveer 20 % room genomen werd. Op de kruk was aangegeven, dat 50 tot 60 toer per minuut moesten gemaakt worden. Na 3 proeven met 20 % room gingen we tot de eigenlijke proeven over. We hadden besloten 10

proeven te nemen met ongeveer 15 % room bij een temperatuur van 35° en 57 omwentelingen per min. van de kruk.

Verder zouden we nemen 3 proeven als boven doch met 48 omwentelingen per min. van de kruk, alsmede

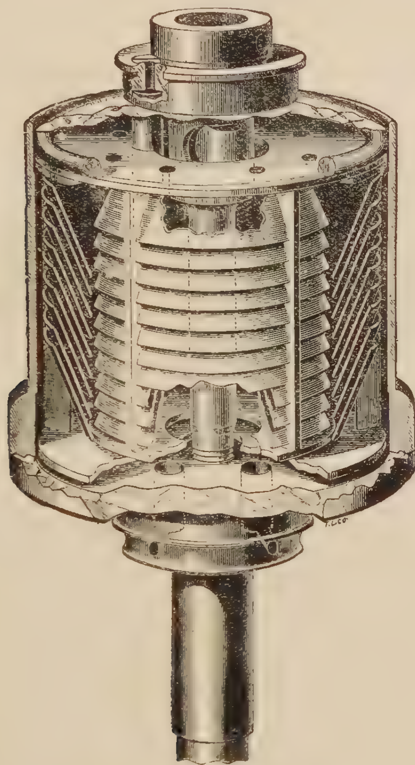


Fig. 2.

verdere proeven bij lagere temperatuur. We lieten al deze proeven tusschen de 10 eerstgenoemde invallen, om zeker te zijn dat geen abnormale omstandigheden waren ingetreden. Toen we een proef bij 25° genomen hadden, bleek de scherpheid van afroomen weinig of niet veranderd; we besloten daarom bij 17° te werken met 57 en 48 toer. Nadat deze proeven waren afgeloopen, werd de roomschroef zoover verzet, dat ongeveer 10 % room genomen werd en hiermede nog eenige proeven genomen, voor elke combinatie een tweetal. We lieten deze achteraan komen,

omdat bij het regelen om tot 15 % te komen gebleken was, dat dit niet gemakkelijk ging. De schroef is zeer gevoelig en bij het gemis aan merken om den stand af te lezen, moest dit al tastende uitgevoerd worden. We achtten het daarom beter, toen ze ongeveer juist stond, er niets aan te veranderen, totdat de eerste reeks proeven was afgeloopen. Om het juiste aantal toeren te krijgen, werd een slinger opgehangen en zoo geregeld, dat het verlangde getal bereikt werd, zoodat de contrôle van den arbeider voortdurend kon plaats vinden.

Het resultaat dezer verschillende proeven is in onderstaande tabellen zaamgevat. Steeds werden 75 K.G. melk ontroomd en de tijd die daarvoor noodig was aangeteekend.

TOEREN KRUK PER MINUUT 57
TEMPERATUUR MELK 35°.

	PER UUR VERWERKT KG.	% GENOMEN ROOM.	% VET AFGEROOMDE MELK.
	161	19,3	0,014
	155	21,—	0,003
	145	19,—	0,017
Gemiddeld	154	19,8	0,011

TOEREN KRUK PER MINUUT 57.
TEMPERATUUR MELK 35°.

	PER UUR VERWERKT K.G.	% GENOMEN ROOM.	% VET AFGEROOMDE MELK.
	150	13,3	0,015
	138	14,—	0,016
	141	13,7	0,017
	141	13,1	0,017
	129	15,3	0,019
	141	13,6	0,025
	150	13,6	0,024
	145	15,2	0,022
	145	15,—	0,017
	141	11,9	0,020
Gemiddeld	142	13,9	0,019

Toeren kruk per minuut 48.
Temperatuur melk 35°.

	Per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	137	16,4	0,027
	137	16,2	0,025
	141	16,—	0,029
Gemiddeld	138	16,2	0,027

Toeren kruk per minuut 57.
Temperatuur melk 17°.

	Per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	145	13,3	0,036
	141	13,3	0,029
	145	12,7	0,030
Gemiddeld	144	13,1	0,032

Toeren kruk per minuut 48.
Temperatuur melk 17°.

	Per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	133	13,8	0,032
	141	13,5	0,039
	141	15,—	0,036
Gemiddeld	138	14,1	0,036

Toeren kruk per minuut 57.
Temperatuur melk 35°.

	Per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	133	10,6	0,021
	137	10,4	0,027
Gemiddeld	135	10,5	0,024

Toeren kruk per minuut 48.
Temperatuur melk 35°.

	per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	141	12,—	0,033
	137	12,3	0,030
Gemiddeld	139	12,1	0,031

Toeren kruk per minuut 57.
Temperatuur melk 17°.

	per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	137	10,6	0,034
	141	9,2	0,039
Gemiddeld	139	9,9	0,036

Toeren kruk per minuut 48.
Temperatuur melk 17°.

	per uur verwerkt K.G.	% genomen room.	% vet afgeroomde melk.
	141	11,6	0,058
	145	11,6	0,047
Gemiddeld	143	11,6	0,052

Het vetgehalte in de afgeroomde melk werd bij alle proeven volgens de methode Gottlieb –Röse bepaald. Verder werd nog de hoeveelheid melk gewogen, die in den trommel blijft, we vonden daarvoor 305 tot 308 gram.

Om de laatste room uit den trommel te verwijderen, was ongeveer een kwart liter afgeroomde melk of water noodig. Voor het schoonmaken van den trommel werd 12 à 13 minuten gebruikt.

Eén proef werd nog genomen over de verandering van het vetgehalte in de afgeroomde melk; na 5 min. draaien werd een monster genomen, evenzoo na 25 min. Het ge-

middelde monster gaf 0,019 % vet, het eerste 0,017 het laatste 0,023 %.

De gevonden resultaten bij ongeveer 15 % genomen room werden nog met de formule van Fleischman’: $f = c \frac{\sqrt{M}}{u^2} 1{,}035^{40-t}$ waarin f het vetgehalte der afgeroomde melk c een constante, M het per uur verwerkte gewicht, u het toerental van den trommel per sec. en t de temperatuur der melk voorstelt, vergeleken.

Uit de serie van 10 proeven werd de constante bepaald en daarvoor gevonden 151057.

Met gebruikmaking van deze constante vinden we het vetgehalte bij 48 toer en 35° als 0,0264; de proef leverde 0,027;

bij 57 toer en 17° geeft de berekening 0,0355; de proef leverde 0,032;

bij 48 toer en 17° geeft de berekening 0,049, de proef leverde 0,036.

De overeenstemming der beide getallen is zeer goed, maar het valt op, dat hoe ongunstiger de omstandigheden worden, de gevonden cijfers lager zijn dan de berekende, zoodat gezegd kan worden, dat de machine onder ongunstige omstandigheden zeer goed werk levert.

REFERATEN

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE:

I. Autoreferaat van eene verhandeling in het „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XIV, blz. 15—46, over „het gebruik van Carbolineum in den Tuinbouw."

In dit stuk wordt over de samenstelling van verschillende carbolineums gesproken, en worden daarna verschillende waarnemingen en proefnemingen vermeld, die mij leiden tot de volgende conclusiën.

Carbolineum schijnt wèl bestemd, in den tuinbouw, met name in de ooftboomteelt, een belangrijke rol te spelen; maar nog zijn uitgebreide proefnemingen en onderzoekingen noodig, om zoodanige aanwijzingen te kunnen geven, dat de practici daarnaar kunnen handelen, om zeker of althans vrij zeker te zijn, dat zij niet bedrogen zullen uitkomen.

Welke soort van carbolineum in den tuinbouw de voorkeur verdient, kan onmogelijk in 't algemeen worden aangegeven, daar de samenstelling zal moeten afhangen van het doel, waarvoor het zal moeten worden gebruikt. Voorloopig kan ik niet anders dan waarschuwen voorzichtig te zijn met het gebruik van carbolineum, en van het volgende goede nota te nemen.

1°. Men besmere alleen die plekken van stammen en dikkere takken met carbolineum, welke aangetast zijn door kanker, bloedluis, schildluizen of andere kwalen of insekten, die men wenscht te bestrijden; men besmere daarmee geen geheele stammen, om deze te bevrijden van korstmossen of om hun eene gladde schors te geven;

2°. men gebruike voor het sub. 1 vermelde doel alleen de vrij dunvloeibare carbolineums, die vrij sterk ruiken (m. a. w. de soorten, welke rijk zijn aan lichte teeroliën);

3°. men wende nooit carbolineum in onverdunden toestand aan op twee- of éénjarig hout, noch op knoppen;

4°. voor het sluiten van boomwonden gebruike men dik vloeibaar carbolineum, maar liever in plaats daarvan teer;

5°. tot het op groote schaal bespuiten van boomen met geëmulgeerd carbolineum ga men niet over dan na eene proefneming in 't klein op dezelfde soort van boomen als die men wil behandelen; deze proef moet

ook worden genomen in den zelfden tijd des jaars als dien, waarin de meer omvangrijke bespuiting zal plaats hebben; en althans voorshands vervange men de bespuiting met Bordeauxsche pap tegen *Fusicladium* (schurft) niet door eene bespuiting met carbolineum-émulsie;

6o. wil men carbolineum probeeren als middel tot ontsmetting van den grond, dan wende men dit nimmer aan op kleigrond, veenbodem of op zandgrond, die vrij samenhangend is en zeer rijk aan organische stoffen; voorloopig niet anders dan op in kultuur gebrachten duingrond of op een' daarmee overeenkomstigen bodem;

7o. ook op laatstgenoemden grond late men minstens 5 maanden verloopen tusschen het aanwenden van carbolineum en het poten van de bollen of het zaaien van 't gewas;

8o. tegen „zwart snot" in hyacinthen is een goed, en vrij wel afdoend middel: het uitkokeren der zieke hyacinthen, gevolgd door het brengen van zand, gemengd met $1/5$ carbolineum Avenarius, in de gaten. (Misschien zijn nog andere carbolineums voor dit doel even goed te gebruiken; maar daaromtrent heb ik nog geen ervaring.)

Prof. J. RITZEMA BOS.

II. Autoreferaat van eene verhandeling in het „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XIV, blz. 47—59, getiteld: „De beteekenis der insektenetende vogels voor de bodemkultuur".

In dit opstel worden de door Dr. G. Séverin in het Belgische tijdschrift „Bulletin de la Société centrale forestière", 1906 en 1907 gepubliceerde artikelen, getiteld „Oiseaux insectivores et insectes nuisibles" aan eene kritiek onderworpen. Terwijl Séverin sterk betwijfelt, of in 't algemeen de oeconomische beteekenis der insektenetende vogels zeer groot is, meen ik te hebben aangetoond, dat in 't algemeen de invloed der vogels, welke zich met schadelijke insekten voeden, van meer beteekenis is, dan zelfs alles wat wij ooit met kunstmatige insektendoodende middelen kunnen bereiken.

Prof. J. RITZEMA BOS.

III. Autoreferaat van eene verhandeling in het „Tijdschrift over plantenziekten", deel XIV, blz. 65—77, getiteld: „Het stengelaaltje (Tylenchus devastatrix), oorzaak van „rot in de bieten".

Van Dr. C. von Wahl, waarnemend Directeur van de Grosherzl. Badische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Augustenberg I, ontving ik bieten, die eene ziekte vertoonden, welker symptomen deze waren. De bladeren waren iets kleiner dan bij gezonde bietenplanten. Wat den wortel betreft: eerst wordt het bovenste gedeelte bruin en zinkt in. Van het boveneinde uit wordt de biet steeds verder naar beneden toe bruin en murw, zoodat weldra de bovenste doode helft het onderste, levende en nog gezonde gedeelte als een kap bedekt, die er bij den oogst gemakkelijk geheel afvalt. De sterfte begint altijd op de hoogte van de bodemoppervlakte, zoodat wanneer de bietwortel met zijn kop een eindweegs uit den grond steekt, dit bovenste gedeelte voorloopig gezond blijft, maar de rotting eerst een eind lager begint; van dáár uit verbreidt zij zich dan èn naar boven èn naar beneden toe. Op de bruine plaatsen waren de cellen geheel bruin, zoowel de wand als de inhoud. De cellen der weefsels, welke aan de gestorven deelen grensden, vertoonden een samengeschrompeld protoplasma, dat eene geelbruine kleur had aangenomen, en zich soms in verschillende onregelmatige klompen had gesplitst. Een abnormale groei scheen niet aan deze afstervingsverschijnselen te zijn voorafgegaan. Het celvocht was uit de gestorven cellen in de intercellulaire ruimten getreden; daardoor voelden deze bruin geworden deelen week en vochtig aan.

Oorzaak der ziekte bleek mij te zijn *Tylenchus devastatrix,* een Nematode, die anders in de bovenaardsche deelen van een groot aantal plantensoorten leeft, en hypertrophie veroorzaakt, eerst daarna afsterven der weefsels. Niet alleen het morphologisch onderzoek bewees dat wij hier met het „stengelaaltje" als oorzaak van „bietenrot" te maken hadden; het gelukte ook met de Nematoden uit de rottende bieten uienkiemplantjes te besmetten en ze „kroefziek" te maken. — Tylenchus devastatrix werd tot dusver in *wortels* van planten nog slechts éénmaal waargenomen, n.l. in die van de hoppeplant.

Overigens bleek mij, bij het nagaan der literatuur, dat Julius Kühn de hier beschreven ziekte der bieten reeds moet hebben gekend, al gelukte het hem niet, de oorzaak ervan te ontdekken.

Aan het slot van mijn artikel wijs ik op de beteekenis, die het Tylenchus-rot der bieten voor den landbouw kan krijgen, en op de eventueel met het oog op deze kwaal te nemen maatregelen.

Prof. J. RITZEMA BOS.

WAARHEEN

OP HET GEBIED DER VEREDELING VAN KULTUURGEWASSEN?

DOOR

DR. OTTO PITSCH.

— —

De aanleiding tot de volgende beschouwingen is de door de Hollandsche Maatschappij van Landbouw gestelde prijsvraag: „De Hollandsche Maatschappij van Landbouw wenscht te ontvangen eene verhandeling over de wijze van veredeling van landbouwgewassen zooals die te Svalöf in Zweden plaats vindt met een uiteenzetting der verkregen resultaten, van het systeem en van de wijze van verkoop der producten alsmede van de wijze, waarop het denkbeeld voor Nederlandsche toestanden kan bruikbaar gemaakt,"

Mogelijk heeft het lezen van het door Dr. P. G. Buekers uit het Amerikaansch vertaalde werk van Prof. Hugo de Vries, „Het veredelen van Kultuurplanten," een der leden dier Maatschappij op het denkbeeld tot het stellen van deze prijsvraag gebracht. In elk geval bestaat er voor mij geen twijfel, dat middelijk of onmiddelijk door Prof. H. de Vries daartoe de stoot is gegeven. En het kan waarlijk geene verwondering wekken, dat de werken van dezen zoo wereldberoemden geleerde ook de landbouwers heeft wakker geschud. Moge diens eerste werk op dit gebied: „Intramoleculaire Pangenesis" misschien meer uitsluitend door de mannen der wetenschap gelezen zijn, toch is dit werk de grondleggende arbeid geweest voor diens later beroemde werk: „Die Mutationstheorie", dat bij de mannen der wetenschap en der praktijk beide buitengewone belangstelling heeft opgewekt.

De scherpe grens, in dit werk getrokken tusschen mu-

tatie (sprongvariatie) en fluctueerende (individuëele) variatie, het op den voorgrond plaatsen van de elementaire soort, het in een helder licht stellen van de beteekenis van den arbeid van Gregor Mendel voor de beoordeeling van het resultaat van kruisingen, de mededeeling, dat mutatie's door den schrijver waren waargenomen en het verheffen der mutatie tot den éénigsten grondslag der afstammingsleer moesten wel indruk maken.

Indien nu een man van de beteekenis als Hugo de Vries, in zijn werk „het veredelen der kultuurplanten" den ontdekker van elementaire soorten Dr. Hjalmar Nilsson eene eerezuil opricht en hem als den wegwijzer op het gebied van het veredelen van Kultuurplanten aanwijst, dan wordt het begrijpelijk, dat ook mannen der landbouwpraktijk zich de vraag stellen: Welke weg moet worden ingeslagen, om voor Nederland even rijke vruchten van deze veredeling te plukken, als Zweden ze oogst van den te Svalöf verrichten arbeid?

Terwijl ik het antwoord te geven op de gestelde prijsvraag aan iemand overlaat, die van de inrichting van Svalöf beter op de hoogte is dan ik het ben, wensch ik toch mijn standpunt over deze kwetsie uiteen te zetten, omdat als van zelf Svalöf eene kritiek is op het werk wat in dit opzicht in andere landen en dus ook eenigszins op het werk wat aan onze Hoogere Land- Tuin- en Boschbouwschool verricht is.

Tot het verkrijgen van rassen, die eene groote oogstwaarde per H.A. op te leveren in staat zijn, heeft men verschillende wegen bewandeld. In de eerste plaats heeft men rassen van elders ingevoerd, en eerst nadat men meende hierdoor verder voordeel niet meer te kunnen trekken, is men tot het veredelen der landbouwgewassen overgegaan.

De wegen die men hiervoor insloeg, waren:

1e Het veredelen in het ras.

2e Het voortbrengen van nieuwe rassen:

a. door gebruik te maken van wat men noemde sprongvariaties (mutaties).

b. door gebruik te maken van kruisingsproducten.

Terloops zij hier opgemerkt, dat het woord ras het vroeger daarvoor gebruikte woord variëteit meer ne meer

heeft verdrongen. De eenvoudigste defenitie van een ras is misschien, dat het een door den land- of tuinbouwer in kultuur genomen elementaire soort is.

Het begrip „elementaire soort" is door Hugo de Vries aangenomen, omdat gebleken is, dat haast in elke Linnésche soort een grooter of kleiner aantal groepen van planten optreedt, waarvan de eigenschappen even constant erfelijk zijn als van die groep, waaraan de naam van de soort is gegeven. Een elementaire soort noemt H. de Vries daarom elke kleinste groep van planten (van een Linnésche soort), die zich van andere groepen door bepaalde eigenschappen onderscheidt en hare eigenschappen op de nakomelingen zeker vererft. Stelt men aan een elementaire soort niet den eisch, dat men haar van andere plantengroepen door *botanische* kenmerken moet kunnen onderscheiden, dan stemt dit begrip met dat van ras in landbouwkundigen zin overeen.

De onderzoekingen te Svalöf hebben nu bewezen dat ook in verreweg de meeste in den landbouw verbouwde rassen een grooter of kleiner aantal plantengroepen voorkomt, die wat de erfelijkheid hunner eigenschappen betreft geheel overeenstemmen met die van het ras, wat de boer meende te bezitten; dat het laatste zoodoende ook uit verschillende rassen bestaat. Een zuiver ras is dus een elementaire soort en wij maken een ras zuiver wanneer wij daaruit alle planten verwijderen, die òf andere eigenschappen blijken te bezitten als het te zuiveren ras òf die hun eigenschappen niet constant vererven.

Het aantal rassen, wat door bewuste gebruikmaking van mutaties is verkregen, laat zich niet vaststellen. Groot is het stellig *niet* geweest, omdat zich in enkele gevallen, waarin kweekers van naam vermelden, dat zij sprongvariaties hebben gevonden, laat bewijzen, dat zij zich hebben vergist, in andere gevallen twijfel aan de betrouwbaarheid van de gevolgtrekking, die zij uit hunner waarneming maakten, stellig gewettigd is. Immers, dat de elementaire soorten van de Teunisbloem, die door H. de Vries in zijnen tuin werden verkregen, uit mutaties ontsproten zijn, wordt nog wel in twijfel getrokken, hoewel H. de Vries daarvan absoluut zeker overtuigd is. Het is toch zeer moeilijk, vasttestellen of kenmerken van een ras het gevolg zijn van eene kruising dan wel van eene mutatie. Indien

ik vroeger tusschen de planten van een aardappelras, dat volkomen ontwikkelde bloemen en vruchten voortbrengt, een enkele plant gevonden had, die hare bloemknoppen voor het uitgroeien er van liet vallen en deze eigenschap op alle hare nakomelingen constant vererfde, dan zoude ik stellig gemeend hebben, met eene spontane variatie te doen te hebben. Maar de ervaring leert, dat in kruisingsproducten van bloeiende en vruchtgevende aardappelrassen heel dikwijls rassen ontstaan, die noch volle bloemen noch vruchten geven.

Planten, die in haar voorkomen van de overige individuën in die mate verschilden, dat daaruit misschien nieuwe rassen waren te verkrijgen, hebben wij een paar keer in rogge gevonden. Uit ééne daarvan is de Krügerrogge gekweekt, die bij enkele proefnemers voordeelige oogsten heeft opgeleverd. De korte buitengewoon sterk gedrongene aar der eerste plant is in de volgende generaties echter verloren gegaan. Uit de tweede plant, eveneens met een bijzonder gedrongene aar is de Steinrogge gekweekt, die echter tot nu toe nog slecht voldoet.

Dit laatste ras is gekenmerkt door *zeer* slap stroo, zoodat het gewas ook nog in dit jaar het eerst en sterkst legerde. Dat men met een bijzonder roggetype te doen heeft volgt ook uit de groote eenigzins knotsvormige korrels er van. Vooral de eerste jaren waren de korrels van enkele planten zoo groot als ik ze nooit te voren gezien heb. In het eerste jaar zijn alle, in de volgende jaren is een deel der planten gedurende hun bloeitijd door met linnen bekleede huisjes tegen bestuiving door stuifmeel van planten van andere rassen beschermd, maar is de wijziging der eigenschappen bij de nakomelingen daardoor niet voorkomen. Uit het betrekkelijk spoedig verdwijnen van de gedrongen aar in een paar jaren vooral bij de Krügerrogge laat zich misschien concludeeren, dat wij hier met fluctueerende variatie te doen hebben, bij de Steinrogge is dit niet waarschijnlijk.

Hoewel veredelen in het ras bij oudere rassen door mij slechts weinige jaren is toegepast, omdat mij de kans, om onder de omstandigheden waaronder wij aan onze school werken, iets van waarde te bereiken, uiterst gering toescheen, moet ik daarop toch kort ingaan. De reeds

zeer oude, maar in de praktijk terecht nog steeds toegepaste werkwijze, waarbij men een gewas met uitmuntend zaad tracht voorttebrengen en dan van het geoogste zaad de zwaardere en grootere korrels door wannen, zeven en sorteerwerktuigen van de lichtere en kleinere afscheidt en als zaaizaad gebruikt, kan ik laten rusten.

Ik bepaal mij tot de bespreking der werkwijze, waarbij de methodische teeltkeuze op de meest intensieve wijze wordt toegepast.

Dit is het eerst geschied bij de suikerbiet.

Het doel der veredeling van dit gewas is het voortbrengen van zaad, waaruit liefst zware maar tevens zeer suikerrijke, meer of minder vroeg- of laat-rijpe wortels groeien, en waarvan ook het gehalte aan zoogenaamde nietsuiker zeer laag is. Het gehalte aan nietsuiker wordt, omdat het in nauwe correlatie met het gehalte aan suiker staat, maar tevens mede van de bijzondere groeiomstandigheden voor elk individu afhangt, bij 't sorteeren der planten zooveel mij althans bekend is, niet meer bepaald.

De zoogen. elitewortels, die voor de veredeling dienst doen, worden daardoor verkregen dat 1° uit een bepaald gewas bij 't oogsten planten worden uitgezocht, die aan zekere uitwendige kenmerken — vorm en ontwikkeling van den wortel, ontwikkeling der bladeren enz. — voldoen, en de uitgezochte planten in de bewaarplaats gebracht. 2° van elke bewaarde plant tenzij men haar nog afkeurt, het gewicht en het suikergehalte wordt bepaald 3° uit de zoo onderzochte wortels die worden gekozen, welke aan de hoogste eischen voldoen. Van de laatste wordt ook wel nog een boorstuk genomen, daaruit het sap geperst en daarvan het suikergehalte bepaald, en dan de keuze gedaan. Of bij de kweekers nog verdere geheimen bestaan, is mij niet bekend, maar stellig is het grootste geheim de bekwaamheid en ervaring van den kweeker. De heeren Kuhn & Co. te Naarden hebben nog eens weer op eene bijzondere wijze van het kenmerk anatomische bouw van den wortel, die door middel van het microscoop wordt bepaald, gebruik gemaakt. In hoever het resultaat dezer beoordeeling aan de verwachting heeft beantwoord, is mij niet bekend.

Het aantal wortels, wat aan de hoogste eischen voldoet,

is in den regel zeer klein. In de Duitsche groote kweekerijen die ik bezocht heb, werden van deze wortels photographiën vervaardigd, waarmede later de nakomelingen kunnen worden vergeleken, en aan elken wortel werd een nummer gegeven.

Vóór het uitpoten in 't voorjaar worden de nummerbieten overlangs in tweeën gesneden (soms wordt elke helft nog eens overlangs doorgesneden) en dan de helften op afstanden van ten minste 70 cM. in de vooraf met holle spaden gemaakte pootgaten geplaatst. Ongewenschte vreemdbestuiving tracht men, schijnt het, uitsluitend hierdoor te voorkomen, dat men zorgt, dat op voldoend groote afstanden bloemdragende mangelwortels of suikerbieten niet staan. Dat echter eene bescherming op andere wijze ook wel is toegepast, volgt voor mij hieruit, dat ik in Duitschland misschien 40 jaren geleden zaadgevende eliteplanten onder een glashuis midden op een veld met suikerbieten heb zien staan. Het van de nummerplanten gewonnen zaad wordt op geheel dezelfde wijze uitgezaaid en de planten later verpleegd als bij den verbouw van suikerwortels gebruikelijk is. Van de uit dit zaad voortgekomen wortels wordt vóór den oogsttijd een paar keeren een zeker aantal planten onderzocht, om de mate der vererving van de eigenschappen der moederplant op de nakomelingen na te gaan en mocht dit onvoldoende blijken te zijn, den geheelen stam weg te doen. Voldoen de nakomelingen wel aan de gestelde eischen, dan worden ze geoogst en, zoover zij aan de gestelde uitwendige kenmerken voldoen, bewaard.

Van elk dezer bewaarde wortels wordt dan weer het gewicht en het suikergehalte vastgesteld en daarvan dan sortimenten gevormd. Van het sortiment wat aan de hoogste eischen voldoet, wordt nog eens weer het suikergehalte van den wortel of ook wel van het sap bepaald en dan daaruit weer één of eenige nummerwortels gekozen, de overige wortels die aan zeer hooge eischen voldoen vormen eenen stam (familie).

Van alle geoogste wortels, afkomstig van den nummerwortel — tenzij hunne eigenschappen te slecht zijn — wordt zaad gewonnen en worden daarvoor de nummerwortels op een afzonderlijk gelegen veldje, de den stam vormende wortels eveneens op een natuurlijk grooter afzonderlijk

liggend veldje, de overige wortels op den gewonen akker uitgezet. Het van elken nummerwortel evenals het van den daartoe behoorenden stam geoogste zaad wordt weer op afzonderlijke perceelen uitgezaaid en de vererving der eigenschappen van de moederplanten, op de nakomelingen op de zooeven beschreven wijze nagegaan.

Uit de wortels, afkomstig van het zaad der nummerwortels, maar ook wel uit de wortels, die gegroeid zijn uit het zaad van de stamwortels, worden op nieuw ten eerste nummerwortels en ten tweede den stam vormende wortels gekozen. De rest der geoogste wortels dient voor het voortbrengen van zaad dat voor het winnen van „Stecklingsrüben" wordt uitgezaaid, welke laatste dan het zaad voor den handel leveren.

Met de evengenoemde werkwijze wordt nu jaar in jaar uit voortgegaan en van de stammen (familie's) wordt geregeld boek gehouden.

Men heeft hier te doen met een echte pedigreeteelt. Het beginsel van deze teeltmethode is dus, dat uit een uitmuntend gewas uitgezocht wordt een klein aantal elite planten, dat zijn dus die planten, welke in de geëischte eigenschappen boven alle anderen uitmunten, dat verder nauwgezet wordt nagegaan, of de nakomelingen uit de reproductieorganen dezer eliteplanten de eigenschappen der moederplant voldoende hebben geërfd en dat, is het laatste gebleken, uit deze nakomelingen op nieuw eliteplanten worden uitgezocht enz. Ook nadat het hoogst bereikbare productievermogen van zulk een pedigreeras is verkregen, blijft men onophoudelijk op dezelfde wijze voortgaan, omdat anders, wat met zooveel arbeid en kosten is verkregen, spoedig weer verloren gaan kan.

Dat een hooge prijs der reproductieorganen den arbeid en de kosten maar vooral ook de bekwaamheid en ervaring van de kweeker vergoeden moet, ligt voor de hand.

Geheel volgens dit beginsel wordt tegenwoordig door den heer R. J. Mansholt bij het veredelen in 't ras van zaad leverende planten als tarwe, gerst, haver, enz. gewerkt. Ook deze kweeker kiest een beperkt aantal eliteplanten, en poot het zaad van elke plant uit op een afzonderlijk eliteveld en stelt het vererervingsvermogen der ouders op de nakomelingen zoo nauwkeurig mogelijk vast. Voldoet

het gewas van een of meer moederplanten aan de gestelde eischen, dan wordt daaruit eerst weer een beperkt aantal eliteplanten gekozen, terwijl het overschietende zaad der planten van elk eliteveld — waarop het gewas aan de verwachting beantwoordt — met een handzaaimachine op een afzonderlijk grooter perceel uitgezaaid wordt, om te zien, of het gewas ook bij den verbouw onder gewone omstandigheden aan de gestelde eischen voldoet. Eerst na deze tweede contrôle wordt de zaadquantiteit voor den handel vermeerderd door het uitzaaien van 't zaad op den akker van twee naast elkander liggende boerderijen.

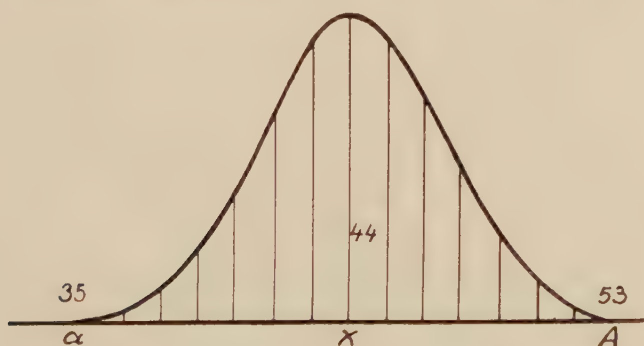
Eveneens volgens dit zelfde beginsel wordt tegenwoordig bij 't veredelen in 't ras bij aardappels te werk gegaan. Is de keuze der eliteplanten van granen enz. moeilijk, omdat bij de beoordeeling der eigenschappen der planten tevens steeds, zoover dit mogelijk is, de kans op een sterk verevingsvermogen daarvan moet geschat worden, bij de keuze der elitestoelen van aardappels heeft men althans bij de eerste keuze de moeilijkheid, dat men de planten niet kiezen kan op eenen akker, waarop de groeiomstandigheden althans ter naasten bij gelijk zijn, omdat de standruimte per plant zeer groot is. Omdat de groeiomstandigheden voor de verschillende individus op zulk eenen akker altijd sterk uieenloopen, zal het oordeel over de mate der vererving van hun eigenschappen, dikwijls onjuist blijken te zijn.

Terloops zij hier de opmerking gemaakt, dat onder een eliteveld niet meer verstaan wordt, wat Hallet er onder verstond en diens broer volgens de mededeeling van den Heer T. J. Mansholt (Landbouwkundig Tijdschrift XI) er nog onder verstaat. Een eliteveld onderscheidt zich van een gewonen akker slechts inzoover, dat de groeiomstandigheden op dit veld zoo gelijkmatig mogelijk zijn. De reproductieorganen op buitengewoon groote afstanden van elkaar plaatsen of deze vroeger, dan in de pratijk gebruikelijk is, uitzaaien enz., geschiedt ook niet meer. De heer Mansholt poot de reproductieorganen zijner eliteplanten nog uit en geeft aan elke plant een standruimte, die groot genoeg is, om elke plant afzonderlijk te kunnen oogsten. Ik veredel de door kruising verkregen rassen ook, maar zaai het zaad van elke eliteplant wel afzonder-

lijk maar op gewone wijze, niet te dicht uit. Daardoor wordt allerlei malaise beter voorkomen als te zeer lijden door de vorst of sterke wind, door insectenvraat enz.: De afscheiding der individu's bij en na het oogsten voor het sorteeren wordt daardoor wel bemoeilijkt, soms zelfs niet mogelijk, maar dit nadeel weegt, zoover mijne ervaring reikt, niet op tegen de nadeelen van zaaien of pooten op groote afstanden.

Van groot belang is de vraag, hoevele jaren bij deze veredelingsmethode gewerkt moet worden, totdat het maximale productievermogen van het ras bereikt wordt.

De mogelijkheid der veredeling in het ras berust, zooals bekend is, op de fluctueerende (individueele variatie), die hierdoor gekenmerkt is, dat bij de tot het ras behoorende planten elke eigenschap om een zeker gemiddeld bedrag (eene gemiddelde kwantiteit) schommelt en dat het aantal planten, wat eene willekeurige eigenschap in deze gemiddelde kwantiteit bezit, grooter is, dan het aantal wat deze eigenschap in eene kleinere kwantiteit bezit, terwijl het aantal planten wat deze eigenschap in een nog kleiner bedrag bezit wederom kleiner is, enz. Stel bijv. dat het gewicht per 1000 korrels van de planten van een tarwegewas schommelt tusschen 35 en 53 gram, dan wordt in onderstaande kromme door de lengte der lijn bij x het aantal planten aangeduid, waarvan het gewicht per 1000



korrels 44 gram, door de lengte der lijn bij a het aantal planten, waarvan het gewicht per 1000 korrels 35 gram en door de lengte der lijn A het aantal planten waarvan het gewicht per 1000 korrels 53 gram bedraagt. De

tusschen a en x en x en A liggende lijnen geven dus het aantal planten aan, waarvan het gewicht per 1000 korrels tusschen 35, 44 en 53 gram in ligt.

Stel nu verder, er worden in dit tarwegewas 4 planten gevonden, waarvan het gewicht per 1000 van de geoogste korrels 50 gram bedraagt en waarvan aan elke plant 4 aren met samen 240 korrels zitten. Zaaien wij elke partij van 240 korrels afzonderlijk uit, dan is de keuze der plant, aangenomen dat de uit de korrels opgroeiende planten onder geheel gelijke omstandigheden zich ontwikkelen als de moederplant, gelukkig geweest, indien 1000 korrels der nakomelingen dezer plant gemiddeld 47 gram wegen, terwijl de keuze ongelukkig zoude geweest zijn, indien het gewicht per 1000 korrels bij de nakomelingen gemiddeld 44 gram bedraagt.

Feitelijk zal de keuze der moederplanten steeds meer of minder gelukkig zijn, omdat het verervingsvermogen van eene plant precies te schatten, ook voor den meest bekwamen kweeker onmogelijk blijkt te zijn. Het geluk hangt zonder twijfel mede af van den stand van het gewas. Was het weer voor de ontwikkeling van het gewas gunstig, en heeft dit weinig schade geleden door ziekten en insecten, dan is de kans op eene goede keuze der eliteplanten belangrijk grooter, dan wanneer alle deze invloeden ongunstig waren.

De kweeker zal dan ook van zulke gunstige jaren zooveel mogelijk trachten te profiteeren. Voor ons proefveld op 't Spijk is de grootste moeilijkheid, de kwantiteit zaaizaad zoo af te passen, dat de stand van 't gewas niet te dun is, want dan lijden vooral winterzwakke planten licht te veel van de vorst en worden van het kleinere aantal individu's te veel door insecten, slakken enz. vernield; en omgekeerd dat de stand niet te dicht wordt, want dan legert het gewas zeer gemakkelijk.

Het boven gekozen voorbeeld is eene toelichting van het feit, dat het *gemiddeld* bedrag (kwantiteit) eener willekeurige eigenschap bij de nakomelingen eener plant niet overeenstemt met de kwantiteit dezer eigenschap bij de moederplant, maar terugvalt naar het gemiddelde daarvan bij het gewas, waaruit de moederplaat werd gekozen.

De gemiddelde kwantiteit van eene willekeurige eigen-

schap van een ras kan dus, dat heeft de ervaring geleerd, door middel van veredeling in het ras met elke nieuwe generatie slechts met een zeker bedrag in den gewenschten zin verschoven worden, zoodat meerdere jaren verloopen moeten, voordat de betreffende eigenschap tot het maximum is opgevoerd, aangenomen dat het opvoeren tot het maximum mogelijk is, zonder dat de productiviteit van het ras voor den landbouwer daardoor geschaad wordt.

Tegelijk met het verschuiven van de *gemiddelde* kwantiteit van eene eigenschap is ook mogelijk dat de gelijkvormigheid van het ras met betrekking tot deze eigenschap toeneemt.

Het antwoord op de vraag, tot welk bedrag het gemiddelde van eene eigenschap bij een ras in een zeker aantal jaren in den zin van plus of minus te verschuiven is, geven wij door de aanhaling van een bepaald verkregen resultaat, dat in het werk van C. Fruwirth (Züchtung der Kulturpflanzen) vermeld wordt.

Procentisch aantal wortels met nevenstaand suikergehalte

Suiker in de wortels	na 2 jaren	na verdere 2 jaren	na nog verdere 2 jaren
13—14 %	9,5 %	0,7 %	1,0 %
14—15 ,,	21,9 ,,	5, ,,	3,5 ,,
15—16 ,,	27,5 ,,	18,5 ,,	16,2 ,,
16—17 ,,	16,5 ,,	40,0 ,,	34,5 ,,
17—18 ,,	16,5 ,,	25,6 ,,	30,5 ,,
18—19 ,,	5,0 ,,	6,0 ,,	8,5 ,,
19—20 ,,	3,1 ,,	4,0 ,,	5,6 ,,
20—21 ,,	0, ,,	0,2 ,,	0,2 ,,
	100	100	100

Het maximum suikergehalte bedroeg bij deze familie bij 't begin der veredeling 18,2 %. Dit is zoodoende reeds na 4 jaren tot 20 en 21 % gestegen. Berekenen wij het gemiddelde suikergehalte der wortels, dan blijkt dit na 2 jaren 15,86 %, na verdere 2 jaren 16,698 % en na nog 2 jaren 16,889 % te zijn.

Zooals meestal, is dus de vooruitgang in den eersten tijd grooter dan later, zoodat zoo voortgaande na weinige generatie's het maximum bereikt zal zijn. H. de Vries

zegt dan ook in zijn Mutationstheorie, dat bij de veredeling in het ras het maximale productievermogen reeds na een betrekkelijk klein aantal generatie's zal of toch kan verkregen worden.

Nu is zooals wij zagen, de vooruitgang in suikergehalte der wortels niet de éénigste eisch, dien wij stellen, maar moet met het vooruitgaan daarvan een voldoend, liefst groot gewicht der wortels gepaard gaan.

„De vergelijking van deze curven bevestigt volkomen het feit," zegt H. W. Kuhn (De veredeling van den suikerwortel") „dat een verhooging van gehalte aan suiker „steeds een vermindering van de grootte der plant met „zich brengt; een feit, dat in de praktijk overal is waar- „genomen.

„Deze omstandigheid nu maakt de doeltreffende ver- „edeling van den beetwortel tot een uiterst lastig pro- „bleem, waar wij steeds aan het gevaar blootstaan, aan „de eene zijde te verliezen wat wij met veel moeite aan „de andere gewonnen hebben."

Het is dan ook wel hierin gelegen, dat er een zoo groot aantal jaren verloopen is, voordat de hoogte van het productievermogen gebracht is op het tegenwoordige peil, want volgens de hier volgende lijst van Maerker bedroeg het suikergehalte in den wortel van bekende bekwame kweekers in 't jaar 1880 nog slechts 12,4 % (C. Fruwirth pag. 352.)

JAAR.	Wortels per H.A. in 1000 K.g.	Suikergehalte der wortels.	Suiker in het sap.	Zuiverheids quotient.
		%	%	
1880	49,8		13,6	81,9
1881	45,2		13,8	83,3
1882	44,2	12,4	13,6	85,0
1883	39,8	14,1	15,8	85,0
1884	40,8	14,4	15,4	85,0
1885	42,6	13,92	15,2	84,5
1886	38,6	14,97	17,3	85,8
1887	34,8	15,61	17,7	88,2
1888	37,2	14,91	17,0	88,1
1889	43,8	15,04	16,8	87,8
1890	37,8	15,92	17,7	87,8

En toch is de familieteelt (pedigreeteelt) volgens Dr. Aug. Reitemeier, „Geschichte der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen" te Klein-Wanzleben reeds van af 1862 in gebruik. Men ziet, er is eenige voorzichtigheid te betrachten in het bepalen, binnen welken tijd het maximale productie-vermogen van een ras door eenen kweeker kan bereikt worden.

Ik wijs nog op een paar belangrijke feiten met betrekking tot deze vraag.

Toen hier te lande de strijd tusschen boeren en suikerfabrikanten begon, bleek uit proefnemingen door de eersten gedaan, dat zaad van Vilmorin een geringere oogstwaarde aan wortels per H.A. opleverde, dan zaad van Klein-Wanzleben.

Het is trouwens bekend, dat de bekwame kweeker Vilmorin eene reeks van jaren het suikergehalte bij zijne teelt te eenzijdig op den voorgrond heeft geplaatst.

Toen ik een bezoek aan de gebroeders Dippe te Quedlinburg bracht, werd mij daar medegedeeld dat de Klein-Wanzlebener suikerwortel eigenlijk een product van Dippe was. Klein-Wanzleben had zaad van Dippe gekocht en daarmede voortgeteeld en het was gebleken, dat de Klein-Wanzlebener het won van de Dippesche.

„Toen hebben wij", werd mij gezegd, „denzelfden weg gevolgd, als vroeger te Klein-Wanzleben was geschied, en wederom zaad van de Klein-Wanzlebener teelt terug gekocht en daarmede verder voortgewerkt".

Nu zal men zeggen, dat heden ten dage veel sneller het maximale productievermogen van eene suikerbietenfamilie te bereiken zal zijn dan vroeger, omdat ten gevolge van eene meer dan honderdjarige studie der suikerbiet en van eene meer dan zestig jarige studie van de werkwijze en van de hulpmiddelen, waarvan men bij 't veredelen van dit ras gebruik maken moet, de kweeker van thans onder geheel andere condities werkt, dan de kweeker van voormaals.

Maar het veredelen in 't ras blijft eene kunst. De gebroeders Kuhn te Naarden zijn uitgerust met de beste hulpmiddelen, die voor het veredelen in 't ras van suikerbieten bestaan, het is, resp. was eene lust deze inrichting in werking te zien (heden staat zij niet meer voor iedereen

ter bezichtiging open), de heeren Kuhn zijn zonder twijfel zeer kundige kweekers, en toch viel hun zaad tot weinige jaren geleden bij de Nederlandsche bietentelers niet geheel in den smaak, men was met de oogstkwantiteit der wortels niet tevreden.

Zooals H. W. Kuhn in het even aangehaalde opstel van 1904 „Landbouwkundig Tijdschrift" zelf mededeelt, was men te Naarden tot zekere hoogte in dezelfde fout als vroeger Vilmorin vervallen.

Het antwoord op de vraag waarom de heeren Kuhn hun doel niet bereikten, moet ik schuldig blijven, maar het is bekend, dat zij de pedigreeteelt niet in toepassing brachten, zij waren van oordeel, dat dit bij hunne uitstekende middelen van onderzoek der wortels niet alleen niet noodig was, maar dat zij de wortels van een groot aantal H.A. met deze uitstekende middelen onderzoekende, zelfs een beter resultaat zouden moeten verkrijgen.

De werkwijze is te Naarden in de laatste jaren gewijzigd.

„Resumeerende," zegt Kuhn „bestaat dus de veredeling, zooals wij die thans toepassen uit drie afdeelingen.

I. Selectie op gehalte in verband met het gewicht der planten;

II. Microscopisch onderzoek van alle onder I goedgekeurde wortels en vorming van een afzonderlijke afdeeling, waarin alle komen die, ook volgens dit onderzoek, aan de gestelde eischen voldoen, en

III. Controleering van de erfelijkheid der eigenschappen van de onder I en II goedgekeurde moeders door het telen van families."

Men zoude kunnen meenen, dat het aantal jaren, waarin door de toepassing dezer teeltmethode het maximale productievermogen van een ras kan verkregen worden, bij graangewassen veel kleiner zijn zal dan bij suikerbieten, omdat het laatste gewas tweejarig is.

Maar het is zeer de vraag, of de pedigreeteelt bij deze gewassen werkelijk door vele kweekers in praktijk is gebracht, want de toepassing hiervan is zonder twijfel veel moeilijker, eene verkeerde keuze der eliteplanten kan hier veel gemakkelijker plaats hebben en daardoor de teelt in eene verkeerde richting komen.

Hier aan de school wordt deze methode wel steeds

toegepast, om het maximale productievermogen der door kruising ontstane vormen vasttestellen, maar wij werken onder zeer ongunstige omstandigheden, żoodat een werkelijk bruikbaar resultaat te verkrijgen vooral dan uiterst moeilijk is, wanneer de oogstverschillen tusschen deze vormen klein zijn.

Is in vroegere jaren te Svalöf de pedigreeteelt toegepast en wordt zij tegenwoordig nog in praktijk gebracht? Daarover vinden wij in het werk van H. de Vries de volgende mededeeling.

Op grond van vergelijkende cultuurproeven was men te Svalöf tot de conclusie gekomen, dat onder alle gerstrassen de Chevaliergerst de beste brouwgerst was. Maar dit ras heeft de slechte eigenschap, zeer gemakkelijk te gaan legeren, het was dus de vraag of pogingen, deze eigenschap te wijzigen, niet zouden kunnen slagen. Men beproefde dit door veredeling in het ras. „Zij (de Cheva-„liergerst) werd aan herhaalde teeltkeus onderworpen, met „het bepaalde doel om er steviger halmen aan te „geven. De uitslag beantwoorde echter niet aan de ver-„wachtingen. De opbrengst bleef betrekkelijk gering en de „hoedanigheid was niet wat er van werd verwacht. Daar-„om werden de kulturen uitgebreid en werd de teeltkeus scherper gemaakt.

„De geheele proefneming werd opgevoerd tot eene zoo „hooge volkomenheid, dat zij niet alleen de vergelijking „met de beroemde Duitsche stamboomkulturen kon door-„staan, maar zelfs beschouwd kon worden als een proef ter „beoordeeling van het beginsel zelf.''

Uit deze aanhaling kan, dunkt mij, deze gevolgtrekking gemaakt worden, dat te Svalöf waarschijnlijk slechts bij de Chevaliergerst de pedigreeteelt beproefd is, dat zij dus vóór dien tijd in onvolkomene wijze en na dien tijd in 't geheel niet meer in praktijk wordt gebracht.

Zoodoende is dus de pedigreeteelt, die hierdoor gekenmerkt is, dat altijd door met het veredelen in 't ras zoo wordt voortgegaan, dat feitelijk elk jaar opnieuw door de keuze van eene resp. een klein aantal individuen een of meerdere nieuwe families worden gevormd en daardoor het ras op hoog peil gehouden, volgens het oordeel van H. de Vries voorgoed veroordeeld.

Voor de suikerbieten durft hij echter toch deze gevolgtrekking niet te maken, stellig zoude het dan ook zeer de vraag zijn, of in dit geval de mannen der praktijk de conclusie van den man der wetenschap zouden accepteeren.

Wat heeft men te Svalöf toch willen bereiken?

Heeft men misschien de Chevaliergerst willen dwingen te muteeren en wel zoodanig dat verkregen werd een constant ras, eene elementaire soort dus?

Ik wil deze kwetstie nog even wat nader onder het oog zien. En dan releveer ik in de eerste plaats, dat verscheidene kweekers beproefd hebben, betere gerstrassen door kruising te verkrijgen, maar dat het resultaat dezer veelvuldige pogingen nog weinig bevredigend is.

Ik meen dat H. de Vries ergens zegt, dat de gerst in eene periode verkeert, waarin mutatiën niet schijnen te willen optreden. Is dit zoo, dan is de keuze van de plantengroep, die men te Svalöf in elk geval tot eene totale wijziging van eene harer eigenschappen trachtte te dwingen, niet gelukkig geweest.

In de tweede plaats is te zeggen dat men in de praktijk eerst met de veredeling in het ras begint, nadat men meent, een ras gevonden te hebben, dat boven andere rassen in voor den landbouwer waardevolle eigenschappen zoo zeer uitmunt, dat het althans voor bepaalde groeiomstandigheden door geen ander ras wordt overtroffen, wat wel het duidelijkst door de suikerbiet geïllustreerd wordt.

De vinder van het suikerbietenras is Franz Karl Achard. Reeds sedert 1786 nam hij vergelijkende kultuurproeven o.a. met 23 vormen van Beta (hij sprak van „Sorten"), om de plantengroep op te sporen, die de grootste kwantiteit suiker per H.A. opleverde. Dit bleek het geval te zijn bij de wortel met witte schil en groene bladeren.

Toen hij deze plantengroep gevonden had, maakte hij studie van de middelen, waardoor een maximum suiker uit de wortel kon verkregen worden.

In 't jaar 1799 stuurde hij 6,2 Kilo van uit wortels gewonnen suiker aan Koning Frederik Willem III van Pruissen met het verzoek, dat hem gelden uit de staatskas zouden toegewezen worden voor het bouwen van eene suikerfabriek. Reeds na 4 dagen verkreeg hij als antwoord, dat hem 50.000 Thaler voor het bouwen van eene suiker-

fabriek werden toegestaan. Sedert het jaar 1802 (zie Dr. Aug. Reitemeier pag. 60) verbouwde Achard verschillende „Spielarten," hij noemt 27 die tegen vreemdbestuiving beschermd, voortgeteeld werden, om de Spielart op te sporen, welke voor het winnen van suiker alle andere overtrof. En Achard heeft deze „Spielart" gevonden. Hij moet wel een buitengewoon bekwame kweeker geweest zijn, want tot heden toe is er geen andere groep van Beta gevonden, noch door kruising verkregen, die de Silezische suikerwortel heeft kunnen verdringen. Nu eene lange reeks van jaren verliep, zonder dat een beter ras dan dit werd verkregen, was het eenige middel, de productie daarvan te vergrooten, het veredelen in het ras in den meest volkomen vorm.

Het is niet vreemd, dat de volkomenste methode dezer veredelingswijze niet dadelijk is gevonden, want indien Reitemeier zegt: „*reeds* sedert 1862 is de familieteelt bij de suikerbiet in gebruik," dan was dit toch 60 jaren, nadat dit ras door Achard als het productiefste was aangewezen.

Is men er nu bij de Silezische suikerbiet in geslaagd, haar door de pedigreeteelt tot muteeren te dwingen? Ik voor mij moet het antwoord op deze vraag wederom schuldig blijven; kruisbevruchting is bij de suikerbiet regel, en indien men ook gedurende eenigen tijd kruisbestuiving van verschillende vormen heeft uitgesloten, dan blijft 1^e^ de vraag open, of dit lang genoeg is geschied, om uit de aan de isoleering der individuen eventueel vooraf plaats gegrepen kruising van planten met witte wortels en groene bladeren volkomen constant blijvende vormen af te kunnen zonderen en 2^e^, indien dit geschied is, of dan niet later, toen men vreemdbestuiving niet meer uitsloot, toch nieuwe kruisingsproducten zijn ontstaan.

Hoe het zij, men heeft door pedigreeteelt toe te passen een schitterend resultaat verkregen. De suikerbietenplant is, men zoude kunnen zeggen, in merg en been gewijzigd. De door Achard verbouwde Silezische suikerbiet verbouwt men ook heden nog; een beter ras heeft men nooit gevonden, maar in hun eigenschappen verschillen de thans verbouwde familie's van het een eeuw geleden verbouwd gewas toch geheel en al.

Ook op de vraag, of het volstrekt onmogelijk is, door

opzettelijke kruising toch een beter suikerbietenras te verkrijgen, moet onbeantwoord blijven; wel kan men zeggen, dat daarin tot heden niemand geslaagd is.

De interessante geschiedenis van de suikerbiet leert dus:
1[e] dat men er niet in geslaagd is, door opzettelijke kruising een nieuw ras voort te brengen, dat het door Achard volgens eene werkwijze, die met die nu te Svalöf in praktijk gebrachte zeer veel overeenkomst heeft, gevondene in productiviteit overtreft.

2[e] dat door voortgezette teeltkeuze (pedigreeteelt) de productiviteit van het ras *zeer belangrijk* is verhoogd. De wijziging in de kwantitatieve onderlinge verhouding der eigenschappen van dit ras is zoo groot, dat men geneigd zoude zijn, aan te nemen, dat een geheel nieuwe type is ontstaan.

3[e] neemt men aan, dat bij de wijziging in de eigenschappen van dit gewas toevallige kruisingen een rol hebben gespeeld, dan is, ook mede uit ervaring bij kruisingen tusschen suikerbieten en mangelwortels hier aan de school opgedaan, te concludeeren, dat zulk eene kruising uitsluitend plaats gehad kan hebben tusschen bietenvormen met witte wortels en groene bladeren, door kruisingen dus van in eigenschappen zeer nauw overeenkomende typen.

4[e] Bij het opvoeren van het suikergehalte in de suikerwortel heeft men eene vermindering van het gewicht der wortels niet kunnen voorkomen.

Blijkt nu ook in 't vervolg, dat door kruisingen van suikerbieten met andere rassen van Beta vulgaris geen ras is te verkrijgen, waarvan bij een even hoog suikergehalte als bij de suikerbiet het gewicht per plant niet meer is te vergrooten, dan zijn zoodoende zekere eigenschappen bij de plantengroep Beta vulgaris niet te vereenigen. Daaruit kan dan allicht de algemeene conclusie getrokken worden, dat ook door middel van kruising niet maar willekeurig eigenschappen zullen te vereenigen zijn. Het invoegen van eene eigenschap uit het eene ras bij de eigenschappen in een ander ras, dat de eerstgenoemde eigenschap niet bezat, zal dus heel dikwijls niet mogelijk zijn, zonder dat correlatief de eigenschappen van het veredelde ras kwantitatief wijzingen ondergaan.

Terloops zij opgemerkt dat kruisingen van mangelwor-

tels met mangelwortels of van mangelwortels met suikerwortels wel resultaten kunnen geven.

Ik wees er boven op, dat het veredelen in 't ras bij graanplanten in vergelijking met suikerbieten moeilijk is. Waarin ligt deze moeilijkheid?

Wel staan bij de suikerbiet de eigenschappen gewicht per wortel en procent suikergehalte in eene zoodanige correlatie tot elkaar, dat het voortbrengen van een hoog suikergehalte der wortels het tegelijk voortbrengen van een groot gewicht der wortels tot zekere grens in den weg staat.

Daarentegen heeft de ervaring geleerd, dat met de toename van het suikergehalte der wortels, hun gehalte aan niet-suiker verminderd is, dus het rendement bij de bewerking der wortels in de fabriek gestegen en de fabrikatiekosten gedaald zijn. Het is verder gebleken, dat met de toename van het suikergehalte der wortels het veredeld ras tevens in dezen zin gewijzigd is, dat het bemestingen, die den groei der planten bevorderen, in eene veel grootere hoeveelheid verdraagt, zonder dat eene ongewenschte samenstelling van de wortels daarvan het gevolg is.

Nu kunnen wij het gewicht en door polariseeren ook het suikergehalte van den wortel, waarvan wij zaad willen winnen, volkomen nauwkeurig bepalen. Het snijden of boren van stukken uit den wortel ontneemt aan deze niets van hare bruikbaarheid voor de zaadwinning. Wel wordt bij 't kiezen der elitewortels ook nog gebruik gemaakt van de uitwendige kenmerken der plant als den vorm van den wortel, de ontwikkeling der beide strooken fijnere wortels aan deze, de ontwikkeling van den kop en van de bladeren, maar voor eene beoordeeling der planten naar het puntenstelsel, zegt Briem, geeft men aan eene ideale wortel 96 van de 100 punten aan gewicht, suikergehalte en zuiverheidsquotient samen en slechts 4 punten aan den vorm van den wortel. Niettemin mag men de uitwendige kenmerken volstrekt niet veronachtzamen.

Het doel van 't veredelen in 't ras bij een graanras is het voortbrengen van eene onderlinge wijziging der raseigenschappen zoover, dat het ras onder gegeven resp. door den mensch gewijzigde groeiomstandigheden de maximale zuivere oogstwaarde per H.A. oplevert. Ter bereiking van dit doel moet de kweeker rekening houden

met het weerstandsvermogen tegen ziekten en insectenvraat, met het uitstoelingsvermogen der planten, met de lengte, stevigheid en het gewicht van het stroo, met den bouw van de bloeiwijze (aar of pluim), met de kwantiteit en de kwaliteit van de korrels, waarom het bij vele graangewassen dikwijls in de eerste plaats te doen is. Dat tusschen alle deze eigenschappen correlatie bestaat is zonder twijfel elken bekwamen kweeker bekend geweest, maar in de wijze hoe en den graad waàrin deze verschillende eigenschappen van elkaar afhangen, hebben zij zich even stellig dikwijls vergist.

Hallet vergiste zich, toen hij veronderstelde, dat de aar, waarin het grootste aantal korrels gevonden wordt, aan de plant zit, waarin alle overige eigenschappen in de voor den landbouwer voordeeligsten zin vereenigd zijn. Hij wist wel, dat de verschillende korrels van zulk een aar planten voortbrachten van een verschillend productievermogen, maar hij wist de korrel, welke de voordeeligste plant oplevert, niet aan te wijzen. Men is nu naar deze korrel gaan zoeken en uitgaande van de dikwijls uitgesproken stelling, dat de het meest krachtig ontwikkelde plant opgroeit uit de best gevoede, dus zwaarste korrel, heeft men vastgesteld op welke plaats de zwaarste korrel in eene aar, pluim enz. in den regel zit, en heeft nu de zwaarste korrels voor het winnen der eliteplanten gekozen.

Zonder waarde is dit onderzoek stellig niet geweest, maar het gaf toch aanleiding tot de onjuiste opvatting, dat uit het gewicht der korrels afgeleid kan worden de onderlinge kwantitatieve verhouding van de eigenschappen der plant, dat m.a.w. de zwaarste korrel de voor den landbouwer productiefste plant zoude moeten geven.

Tot de telers, die het onjuiste der laatste opvatting bewezen hebben, behoort J. H. Mansholt, maar toch is tot de pedigreeteelt [1]) in den vollen zin van dit woord eerst door zijnen zoon den heer R. J. Mansholt overgegaan. Omdat men de correlatie der eigenschappen nog zeer onvoldoende kent, beperkt men zich thans bij 't kiezen van eliteplanten niet meer tot de beoordeeling van een deel der plant

---

1) Men zal opgemerkt hebben, dat de pedigreeteelt niet in de enge beteekenis is opgevat, als Hallet het deed.

maar beoordeelt alle hare eigenschappen zoover men daartoe slechts in staat is, en houdt bij de keuze der plant, tevens met de wijziging rekening, die de overige eigenschappen bij de nakomelingen zullen ondergaan, indien de gekozene plant bepaalde door den teler gewenschte eigenschappen in hoogen graad bezit.

Het is niet genoeg te weten, dat de laatste eigenschappen bij de nakomelingen gemiddeld achteruit- of vooruitgaan, maar de teler moet zich ook een oordeel daarover vormen, hoe de overige eigenschappen zich wijzigen met het in kwantiteit vermeerderen of verminderen van de eigenschap, die door hem op den voorgrond wordt geplaatst.

Stel men had eene plant gekozen met 8 halmen en een deel der nakomelingen blijkt slechts 3 halmen te bezitten; hoe heeft zich daarmede dan de lengte der halmen, de bouw der aar, het aantal korrels per aar, de gelijkmatigheid van de halmen, en van de korrel, de kwaliteit van het zaad enz. gewijzigd?

Het is in te zien, dat het inzicht in de correlatie der eigenschappen verscherpt zal kunnen worden, indien men bij de ouderplanten en de nakomelingen elke eigenschap nauwkeurig in maat en gewicht bepalen kan. Een van de werkzaamheden nu waarmede men zich te Svalöf bezig gehouden heeft, is het construeeren van meet- en weegtoestellen voor dit doel. Verscheidene bezoekers van Svalöf deelen ons mede, dat Svalöf van een aantal dezer toestellen voorzien is, zooals men ze elders niet aantreft.

Door het nauwkeurig bestudeeren van planten, die tot verschillende rassen behooren, leert men verder de verschillen der rassen en daarmede tegelijk de eigenschappen van elk ras nauwkeurig kennen, wat voor den landbouwer, maar vooral ook voor den veredelaar van gewassen van het grootste belang is. Dergelijke nauwgezette studiën vormen o.a. den grondslag van eene botanische landbouwkundige indeeling der landbouwgewassen, die bijv. ondernomen is door Dr. Friedrich Körnicke und Dr. Hugo Werner en waarvan het resultaat neergelegd is in hun „Handbuch des Getreidebaues.”

De systematische indeeling der rassen is hier in 't eerste gedeelte door Körnicke, de beschrijving der rassen uit een landbouwkundig oogpunt door Werner bewerkt. Staat bij

de indeeling van Körnicke nog meer de botanicus van den ouden stempel op den voorgrond, bij de indeeling van Dr. Atterberg te Kalmar spelen kenmerken, die voor den landbouwer van waarde zijn, eene veel grootere rol. Zoo berust de indeeling van de haverrassen in de eerste plaats op het aantal korrels per pakje, dan op de verhouding van het kafgewicht tot het gewicht van de vrucht en op den vorm van de korrel.

Bij de indeeling der gerstrassen wordt mede gebruik gemaakt van de beharing van het aarspilletje aan de basis van de gerstkorrel, en het aanwezig zijn of ontbreken van tandjes aan de buitenste kroonkafjes van de opgesloten gerstkorrel.

Studiën over dergelijke kenmerken als zij door Atterberg voor de systematische indeeling der landbouwgewassen zijn gebruikt, worden voor den landbouwer of meer speciaal voor den rasveredelaar vooral dan van groote waarde, indien blijkt, dat zij voor de beoordeeling van voor den landbouwer van waarde zijnde eigenschappen der planten of rassen dienst kunnen doen. Immers bij verreweg de meeste rassen zijn wij tot nu toe nog niet als bij de suikerbiet in staat, de voor den landbouw waardevolle eigenschappen nauwkeurig in maat en gewicht uit te drukken. Voor de beoordeeling van het productievermogen der planten spelen dus de uitwendige kenmerken nog eene zeer belangrijke rol. Zoo wordt bijv. de scheikundige samenstelling van de korrels afgeleid uit de fijnheid van de bast, de kleur, den vorm, de meligheid of glazigheid van de korrels; de stevigheid van het stroo uit den bouw van de aar of pluim enz. Ook in 't opsporen van correlaties tusschen de verschillende eigenschappen der planten is men te Svalöf bijzonder gelukkig geweest. Meer speciaal heeft men zich daar toegelegd op het opsporen van correlaties tusschen botanische kenmerken en voor den landbouw van waarde zijnde eigenschappen. Het resultaat van deze studie is het feit, dat een bepaald botanisch kenmerk en bepaalde voor den landbouwer van waarde zijnde eigenschappen veel vaker geassocieerd zijn dan tot daartoe bekend was.

Verschillende gerstrassen die allen de eigenschap goede brouwgerst te leveren bezitten, vertoonen dus ook allen

eenzelfde botanisch kenmerk, gerstrassen die meer voor pellerijen en voor vervoer geschikt zijn, vertoonen een ander daarmede geassocieerd kenmerk. Zoo vond men verder volgens H. de Vries een bepaald botanisch kenmerk geassocieërd met vroegrijpheid, een ander botanisch kenmerk met het vermogen van grooten zaadoogst op te leveren enz. Ook ik en zonder twijfel ook de heer L. Broekema hebben het bestaan van dergelijke associaties aangenomen; onze keuze der individuen uit de kruisingsproducten berusten mede op de veronderstelling van het bestaan daarvan. En even als te Svalöf hebben wij deze associaties voornamelijk gezocht in den bouw van de bloeiwijze der planten, waarmede wij gewerkt hebben. Voor mij was in den beginne voor de tarwe de aar van de dikkoptarwe het kenmerk voor den bouw der aar van rassen, die den grootsten zaadoogst te leveren in staat zijn. Maar een idealen bouw heeft die aar toch niet, zooals de heer L. Broekema zeer terecht in zijn opstel ,,Duivendaal en Spijktarwe met de volgende woorden heeft opgemerkt: ,,De eischen die ik aan de *plant* stelde zijn de volgende: stijf stroo en de halmen zooveel mogelijk gelijkmatig ontwikkeld, d. i. nagenoeg even laag, even dik, even stijf of liever hard; de aren met een groot aantal pakjes; de pakjes goed aaneengesloten, zonder dat ze elkander wegens te dichten stand in hun groei belemmeren; de pakjes breed, ook in den top der aar; zooveel mogelijk gelijkwaardigheid dus, zoowel tusschen de halmen als tusschen de aren en de pakjes. (,,Orgaan v. d. vereeniging van Oudleerlingen der Rijks Landbouwschool''; elfde jaargang).

Een van de buitenlandsche bezoekers van Svalöf zegt, dat de type der aar van de Grenadiertarwe daar voor de mooiste gehouden wordt. Voor mij is de aar van de Wilhelminatarwe tegenwoordig de mooiste. De bouw van deze aar is buitengewoon regelmatig, zij is een ideale type van een gedrongen aar. De korrels in de aar zijn groot en zij zijn in elk pakje betrekkelijk zeer gelijkmatig van grootte, zoodat het bedrag aan 1ste product zaad hoog is. Wel is in de meeste aren het aantal korrels per pakje niet even groot, omdat naast pakjes van *drie* er ook voorkomen met *vier* en *vijf* korrels, wat hier echter zuiver op winst neerkomt, want ook de laatste hebben allen een voldoende grootte.

Meer dan drie korrels in een pakje van de tarweaar evenals meer dan 2 korrels in een roggeaar wordt ook bij andere rassen wel aangetroffen, maar de vierde resp. vijfde korrel in de tarweaar, de derde korrel in de roggeaar, is dan heel dikwijls zoo klein, dat het veel beter zijn zoude, indien het reservemateriaal dezer korrels naar de andere korrels ware verhuisd. Ik ken geen tarweras, waarbij vooral op rijken grond een zoo groot aantal pakjes met meer dan drie voldoend groote korrels in de aren aangetroffen wordt, dan bij de Wilhelmina. Men zoude de aar misschien iets meer gerekt wenschen, zoodat dus de afstand der opvolgende pakjes iets grooter werd, maar het is de vraag, of bij een meer gerekte aar een even groote kwantiteit zaad en een even groot aantal kilo's stroo geoost zoude worden en of het stroo zoo stevig zoude zijn als bij dit ras. Deze eigenaardige combinatie van eigenschappen waarnemende, en deze waarneming aanvullende met het meer algemeene feit, dat stevig stroo heel dikwijls gevonden wordt bij tarwerassen met gedrongen aren, concludeeren wij dat tusschen deze verschillende eigenschappen in den aangeduiden zin correlatie bestaat. Ik ga met de opvatting van de onderzoekers te Svalöf mede, indien wordt aangenomen, dat deze aarbouw van het Wilhelmina-ras eene botanische eigenschap is. Maar natuurlijk is het aantal korrels per pakje evenals het aantal pakjes per aar daarom toch eene fluctueerende eigenschap. Bij de dikkoptarwe is de dikke top ten gevolge van het hier meer rechthoekig afstaan der pakjes zelfs eene zoo sterk fluctueerende eigenschap, dat op ons proefveld deze aarvorm steeds na weinige jaren verloren gaat, tenzij men haar door veredelen in 't ras tracht te behouden. Of men daarin zelfs op den duur zal kunnen slagen, schijnt mij nog onzeker. Men zal misschien de vraag stellen, of aangenomen, dat de Wilhelmina-tarwe op 't oogenblik het tarweras is, dat den grootsten oogst aan zaad en stroo onder alle bestaande tarwerassen te leveren, in staat is, steeds No. 1 zal zijn en ook zal blijven?

Men moet met een dergelijke conclusie voorzichtig zijn. Op den kleigrond in de Betuwe kunnen vele boeren er nog altijd niet toe besluiten, de Geldersche tarwe aan kant te zetten; en toch is de bouw van de aar van dit ras

waarlijk niet mooi. Ik noem deze laatste aar eene gewone, omdat de afstand der opvolgende pakjes wel ruim is, echter zonder dat de aar te gerekt is. Maar het aantal pakjes per aar is bij de meeste aren van de Geldersche tarwe gewoonlijk klein en het overheerschend aantal pakjes bevat slechts twee korrels. Maar tegenover dezen zoo weinig mooien bouw der aren staan andere belangrijke voordeelige eigenschappen. Het ras stelt geen hooge eischen aan den grond, is zeer wintervast en de korrels kunnen zijn, en zijn waarschijnlijk meestal ook, van een fijne kwaliteit. Ten slotte, hetzij ten gevolge van een flink uitstoelingsvermogen der planten, hetzij omdat in den winter betrekkelijk weinige planten te gronde gaan, hetzij eindelijk, omdat van de kleine korrels een relatief groot aantal zaden uitgezaaid worden, is de stand van dit gewas als regel zeer dicht, zoodat dus op de eenheid van oppervlakte een zeer groot aantal halmen staan. Was dit niet het geval, dan zoude de oogst aan zaad bedroevend klein moeten zijn.

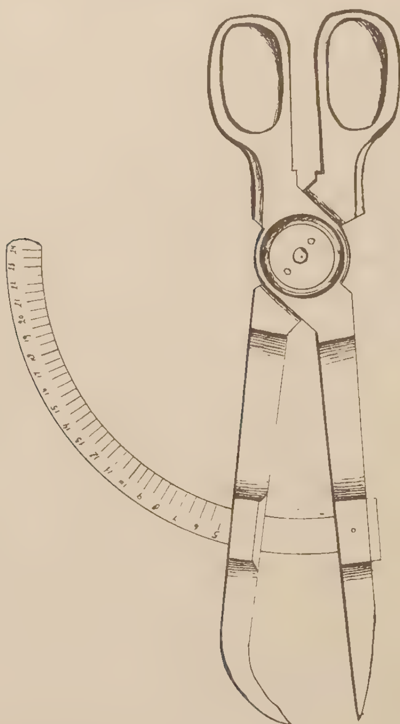
De aar van de Groninger wintergerst en de daarmede nauw verwante andere hier te lande verbouwde vierrijige wintergerstrassen is ook in den top slecht gebouwd, de korrels zijn hierin als regel te klein. Waarschijnlijk staat hiermede het meestal wat te slappe stroo dezer gerst in verband. Deze dunne top der aar is eene sterk fluctueerende eigenschap en laat zich dus door veredelen in het ras waarschijnlijk meer of minder terugdringen. De hier door kruising voortgebrachte Castorgerst bezit eene meer regelmatige gebouwde aar en ook wat steviger stroo.

Eene vraag, die niet van belang ontbloot is, wil ik hier nog terloops aanroeren, namelijk deze of de werktuigen en toestellen, welke voor het nauwkeurig vaststellen van de eigenschappen der planten te Svalöf dienst doen, ook gebruikt worden bij 't beoordeelen van individuën met het doel, om daaruit de eliteplanten te kiezen. Een antwoord op deze vraag heb ik in de verslagen van bezoekers van Svalöf niet aangetroffen.

Hier aan onze school beoordeelen wij de graanplanten bij 't kiezen der individus waarmede wij voorttelen, haast uitsluitend met oog en hand. Wel heb ik, toen ik met de lessen in de plantenteelt begon, eene meetschaar (zie de afbeelding op de volgende bladz.) door den amanuensis

Grutterink laten maken, om door 't gebruik daarvan een beter oog voor den bouw der aren van graanplanten te verkrijgen. Door met de schaar de aarlengte te meten en tegelijk het aantal pakjes aan de eene zijde der aarspil te tellen, verkrijgt men spoedig eene duidelijke voorstelling van den bouw der aren en kan men den gemiddelden afstand der pakjes bij de aren van een ras daaruit afleiden.

Naar den gemiddelden afstand der pakjes deelde ik dan de aren in gedrongene, gewone en gerekte. Voor het meten der lengte van pluimen en van roggearen moet de schaar natuurlijk gewijzigd worden. Bij de beoordeeling der planten bij de rasveredeling maak ik echter van deze schaar slechts bij uitzondering gebruik. De rasveredelaar verkrijgt ten gevolge van voortdurende oefening van oog en hand een zoo scherp oordeel over het verschil in eigenschappen van de individuën, die hij vergelijkt, dat meten en wegen slechts zelden noodig zijn zal, om zijn oordeel te rectificeeren. Dit zoude allicht anders worden, indien men ook de voor den landbouwer waarde hebbende eigenschappen bij de zaad gevende planten even als bij de suikerbiet of bij de mangelwortels, voor welke laatste voor mij het gehalte aan droge stof de belangrijkste, het suikergehalte een daarnaast ook van waarde zijnde eigenschap is, nauwkeurig meten en wegen kon.



De ontdekking te Svalöf gemaakt, dat associatie van botanische en van voor landbouwproductie belangrijke eigenschappen veel vaker voorkomt, dan bekend en verwacht was, moest noodzakelijk tot de verdere ontdekking leiden,

dat feitelijk niet bij alle individuen van een verbouwd ras dezelfde associatie te vinden is, met andere woorden men moest vinden dat de in de praktijk verbouwde rassen niet altijd raszuiver zijn.

Dit is trouwens een reeds lang bekend feit. Immers Risler en Rimpau hebben reeds voor jaren door opzettelijke proeven geconstateerd, dat het zoogen. ontaarden van graanrassen (zij bewezen het voor de tarwerassen Blé hybride Galland en Rivets bearded) hierdoor ontstond, dat in verloop van jaren de planten van een ras, dat als onzuiverheid in het verbouwde ras voorkwam, door haar grooter weerstands-vermogen tegen weersinvloeden en ziekten zoo overheerschend werd, dat het oorspronkelijk overheerschende ras ten slotte haast volkomen dood gedrukt werd. Vooral bij de zoogen. landrassen is de raszuiverheid in 't algemeen zeer gering, zoodat bijv. van de Geldersche tarwe algemeen aangenomen wordt, dat daarin de gebaarde en ongebaarde bepaald bij elkaar behooren.

Bij rassen van hooge waarde koopen de landbouwers, indien hun ras in opbrengst te veel is achteruitgegaan, waartoe het toenemen der rasonzuiverheid stellig veel bijdraagt, op nieuw hun zaaizaad van personen, waar het ras bijv. door veredeling of doordat de uitwendige groeiomstandigheden op een andere plaats voor het bepaalde ras gunstiger zijn, meer raszuiver gebleven is.

Te Svalöf heeft men het zaad van plantenindividus, die vooral in botanische kenmerken van die van het ras, dat verbouwd werd, verschilden, afzonderlijk geoogst en ook afzonderlijk uitgezaaid. Daarbij bleek, dat het aantal rassen, waardoor een verbouwd ras onzuiver gemaakt wordt, ten eerste zeer veel grooter is, dan verwacht werd en ten tweede, dat rassen, die een verbouwd ras onzuiver maken, niet altijd tot de minderwaardige behooren. „Het bleek, „zegt H. de Vries, dat iedere zoogenaamde variëteit een „Proteusachtige groep van vormen was. Het bleek verder, „dat deze vormen zoo sterk van elkaar verschilden als „men vroeger nooit had vermoed en dat zij een variabili- „teitsgebied opleverden zoo uitgebreid, dat het in staat „was om in nagenoeg elke behoefte van de praktijk te „voorzien. Wat meer zegt, deze typen bleken vast te zijn, „men behoefte hen slechts af te zonderen en te vermenig-

„vuldigen om nieuwe en eenvormige rassen te winnen, „die onmiddelijk bruikbaar waren voor het boerenbedrijf.”

Het is begrijpelijk, dat de hoofdarbeid [1]) te Svalöf nu, nadat evengenoemde ervaring was opgedaan, daarin bestaat, dat uit een willekeurig in ’t groot verbouwd ras de afzonderlijke typen (elementaire soorten) daardoor worden afgezonderd, dat van elk individu, wat van de overige in kenmerken verschilt, het zaad afzonderlijk uitgezaaid wordt. Het zaad der nakomelingen van elk dezer moederplanten, die hare eigenschappen constant blijkt te vererven, wordt dan op nieuw op een afzonderlijk perceel uitgezaaid en zoo voortgaande worden de eigenschappen van de afzonderlijke typen nauwkeurig bestudeerd, om vast te stellen, welke dezer rassen voor den verbouw in ’t groot in de een of andere streek van het land van waarde zijn.

Terwijl van de laatste de boeren op hun verlangen zaad kunnen verkrijgen, wordt de verbouw er van ook door het Landbouwproefstation voortgezet, om elk ras van waarde zuiver te houden, zoodat de boeren, indien bij hen op de boerderij het ras onzuiver geworden is, weer zaad van het zuiver ras te Svalöf kunnen koopen.

Deze veredelingswijze van kultuurgewassen noemt men te Svalöf „stamboomkultuur.”

„Het werk, zegt H. de Vries, dat te Svalöf wordt ver- „richt, heeft niets te maken met den oorsprong van de „elementaire soorten, die worden genomen op den akker. „Dit is een zaak van *zuiver wetenschappelijke beteekenis.*” Is deze uitspraak van H. de Vries juist?

Zal werkelijk van de kennis van den oorsprong der elementaire soorten voor den landbouw geenerlei voordeel te trekken zijn?

Zal het dus bijv. alléén voor de wetenschap van waarde zijn, te weten of de oorsprong daarvan te wijten is aan kruisingen of mutatiën? In elk geval moet deze uitspraak van den schrijver vreemd klinken nadat hij op pag 50. geschreven heeft: „De vereeniging werd opgericht door „particuliere landbouwers en moest daarom alleen dienst- „baar zijn aan de behoeften der praktijk. Elk doel om

1) Volgens de mededeeling van Nilszon — Ehle in „Botanisches Centralblatt, XXX Jahrgang, pag. 127” is men te Svalöf reeds eenige jaren bezig met het maken van opzettelijke kruisingen.

„leerzaam te zijn en alle zuiver wetenschappelijke onder- „zoekingen zijn zorgvuldig buitengesloten buiten haar pro- „gramma, maar daar staat tegenover, dat haar werkzaam- „heden uitgaan van zuiver wetenschappelijke methoden. „Hare botanische onderzoekingen worden zoo breed mogelijk „opgevat, maar steeds in den onmiddelijken dienst van den „toegepasten landbouw. In dat opzicht staat zij lijnrecht „tegenover de proefstations van Europa en Amerika, en „het is van belang als wij zien, dat zij juist ten gevolge „dezer wijze van werken en der door haar verkregen uit- „komsten een buitengewoon groote beteekenis hebben ge- „kregen zoowel voor de wetenschap als voor de praktijk". Hoe vreemd nu ook de boven aangehaalde uitspraak moge klinken, H. de Vries houdt haar zonder twijfel voor de graangewassen — waarom niet voor bijna alle gewassen die in den landbouw in engeren zin worden verbouwd? — voor juist.

Voor mij blijkt dit ook uit de volgende volzinnen: „Het „variabiliteitsgebied, dat door deze nieuwe onderzoekingen „geopend is, is eenvoudig zoo omvangrijk, dat het alle „materiaal oplevert voor tegenwoordig verlangde selecties „en zonder twijfel steeds een onuitputtelijke bron van „verbetering zal blijven, gedurende een lange reeks van „jaren. Zij berusten op het beginsel van enkele keuze, en „het gebied waarop deze methode zich laat toepassen, is „zoo ruim, dat het zelfs iedere gedachte aan herhaalde of „voortgezette keuze eenvoudig overbodig maakt.

„Het is zelfs zoo rijk aan voortbrengingskracht, *dat er „ternauwernood plaats blijft voor andere verbeteringsmethoden.* „In het bijzonder moet men wel alle pogingen, „om verbeterde graanrassen door middel van „bastaardeering te winnen, eenvoudig buiten „overweging stellen, met het oog op het ge- „weldig aantal gemakkelijker te winnen nieu- „wigheden, die deze methode oplevert."

Men ziet, uit den belangwekkenden en zonder twijfel ook vruchtbaren arbeid te Svalöf en uit de daardoor verkregen resultaten trekt H. de Vries deze conclusie. De natuur levert door natuurlijke kruising in combinatie met mutatiën niet alleen een geweldig aantal gemakkelijk te winnen nieuwigheden maar daaronder ook een ruim bedrag

van de productiefste stammen (elementaire rassen), zoodat niets anders te doen is, dan deze laatste uit het geweldig aantal nieuwigheden af te zonderen. Voor de graangewassen — ik herhaal de vraag, waarom ook niet voor andere landbouwgewassen? — is deze werkwijze de snelste, goedkoopste en het zekerste voor het verkrijgen der meest productieve rassen voor den landbouw.

Voor de praktijk is de vraag, hoe dit groot aantal nieuwe elementaire soorten ontstaat, totaal onverschillig, voor de wetenschap daarentegen van de allergrootste beteekenis. Voor hem, die deze conclusie aanvaardt, is daarmede tevens uitgemaakt, dat voor het veredelen van kultuurplanten voor den landbouw ook in Nederland de werkwijze van Svalöf moet worden opgevolgd, men moet zich dus ook hier te lande toeleggen op het kweeken van „stamboomkulturen."

Van het Landbouwproefstation te Svalöf heb ik eene voorstelling slechts uit de rapporten van hen, die dit station hebben bezocht.

Misschien ligt het daaraan, dat ik de conclusie van H. de Vries niet vermag te aanvaarden. Ten eerste acht ik het ook voor het veredelen der landbouwgewassen van het allergrootste belang, dat men ten volle op de hoogte tracht te komen van den oorsprong der vele elementaire soorten in de in den landbouw in 't groot verbouwde rassen; ten tweede bestaat bij mij nog bepaald twijfel omtrent het antwoord op de vraag, of de werkwijze te Svalöf, het winnen van stamboomkulturen uit in 't groot verbouwde rassen, ook hier te lande uitsluitend moet worden opgevolgd.

Het ligt voor de hand, dat mijne zienswijze ten opzichte van deze kwestie berust op den arbeid hier aan de school op dit gebied verricht, waarop ik daarom even moet ingaan.

Het is bekend, dat wij aan onze school voor den landbouw van waarde zijnde rassen hebben trachten voort te brengen door opzettelijke kruisingen. Deze werkwijze werd gekozen na rijpelijk overleg.

Toen ik de lessen in plantenteelt in 1886 van den heer L. Broekema moest overnemen, legde ik mij de vraag voor, welke methode van werken op 't gebied der rasveredeling voor mij de meeste kans gaf, om voor den landbouw met vrucht te werken. Ik moest bij de keuze daarvan rekening houden met mijnen beperkten tijd,

omdat het lesgeven toch mijne hoofdtaak moest blijven, en met de beschikbare hulpmiddelen. Voor werken in verschillende richtingen was in de eerste plaats veel te weinig grond beschikbaar, waarbij kwam, dat de bouwgrond op Duivendaal voor den verbouw van verscheidene gewassen bij uitstek ongeschikt is. Bovendien nam van de kleine grondoppervlakte van 't Spijk de heer Broekema een deel voor zich in beslag, omdat de arbeid op het gebied der plantenteelt voor hem zoo aantrekkelijk was, dat hij dien wenschte voort te zetten. Ik behoef hier niet uitvoerig te vermelden, dat diens arbeid op dit gebied voor den landbouw van Nederland bruikbare vruchten heeft doen rijpen.

Gedurende het werken van Prof. M. W. Beijerinck aan onze school, had ik diens kruisingen met belangstelling gadegeslagen, en mogelijk lag hierin mede een reden, waarom ik besloot, van het kruisen voor 't verkrijgen van nieuwe rassen gebruik te maken. Met den heer Broekema besprak ik toen uitvoerig de vraag, welke tarwerassen wel met kans op succes te kruisen zouden zijn. Het resultaat van dit gesprek was, dat wij beide eene kruising voornamen van Squarehead x Zeeuwsche en omgekeerd. Dat deze keuze eene gelukkige geweest is, blijkt wel hieruit, dat zij den grondslag vormt, van de waardevolle rassen, die door den Heer Broekema zijn voortgebracht. Later heb ik verschillende andere graanrassen, ook suikerbieten met mangelwortels, verder aardappels en koolzaadrassen gekruist.

Dat er jaren verstreken zijn, voordat voor den landbouw belangrijke resultaten verkregen werden, kan slechts hem verwonderen, die op dit gebied niet gewerkt heeft. Maar dat de arbeid aan onze school niet geheel zonder waarde geweest is, blijkt in de eerste plaats hieruit, dat verscheidene landbouwers rassen, die hier aan de school werden verkregen, hebben verbouwd en daarmede ook bepaald goed geld hebben verdiend.

Ook de bekende Mansholts' Witte Dikkop Tarwe's No. 1 en N⁰. 2 zijn uit zaad van het hier aan de school verkregen kruisingsproduct van Squarehead x Zeeuwsche voortgekomen. Hoeveel geld landbouwers door den verbouw van rassen, die zij van Wageningen hebben gehaald, ver-

diend hebben, is niet te zeggen, omdat de meeste landbouwers daarover inlichtingen niet gaven. Soms hooren wij van hen eerst dan iets, indien hun het gewas is mislukt en zij nieuw zaad van hier aanvragen. Omdat de Bordeaux-bastaard in de provincie Zeeland eenvoudig Bordeauxtarwe werd genoemd, hebben stellig verscheidene verbouwers van die tarwe niet geweten, dat zij een hier aan de school verkregen kruisingsproduct was. Ik heb er bij andere gelegenheid op gewezen, dat het aan den heer Wagtho te Tholen te danken is, dat dit ras niet, zooals verscheiden andere, verloren is gegaan. Den verkorten naam Bordeauxtarwe moet dit ras nu maar houden.

Ook het Buitenland waardeert den arbeid, die op 't gebied van de veredeling der kultuurplanten in Nederland verricht is, ten volle. Ten bewijze haal ik hier een paar volzinnen aan uit ,,Geschichte der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen van Dr. Aug. Reitemeier: ,,Die Ge-,,schichte der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen ,,in Holland ist gleich der Schwedens nicht ganz 20 Jahre ,,alt. (Reitemeiers boek verscheen in 1904). Desto gröfser ,,wird unser Erstaunen sein, wenn wir umstehende Tabelle ,,betrachten. Welch eine Vielseitigkeit herrscht dort in der ,,Pflanzenzüchtung. . . .

Nadat de resultaten der veredeling in eene tabel zijn saamgesteld, bespreekt Reitemeier meer speciaal den arbeid van J. H. Mansholt, Otto Pitsch, L. Broekema, Kuhn & Co., G. Veenhuizen en maakt dan kort gewag van den meer wetenschappelijken arbeid van Prof. Beijerinck en Hugo de Vries, om het hoofdstuk over ,,Die Pflanzenzüchtung in Holland" te besluiten met de volgende woorden:

,,Was wir von unseren tätigen Nachbarn, von ihren Arbeiten und Leistungen auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung erfahren haben, ist sicherlich dazu angetan, unser Erstaunen und unsere Bewunderung zu erregen. Eine solch vielseitige und vom wissenschaftlichen Geiste durchtränkte Pflanzenzüchtung, wie sie die Holländer besitzen, kan vergebens nach ihres Gleichen in manch grösserem Lande suchen".

Ik haal deze waarlijk zeer waardeerende woorden van den buitenlandschen schrijver niet aan, om op de verdiensten onzer school een sterk licht te doen vallen, maar als een waarschuwing, dat de veredelaars van kultuur-

planten hier te lande zich door het enthusiasme van H. de Vries voor de inrichting te Svalöf niet te zeer laten medeslepen. Dat te Svalöf, en speciaal ook door Hjalmar Nilsson werk van beteekenis is verricht, betwijfel ik, zooals reeds gezegd werd, in 't minst niet. Dat H. de Vries dien arbeid ten volle waardeert, is volkomen begrijpelijk en billijk, maar toch moeten de rasveredelaars in Nederland zich wachten voor het maken van *te* verregaande conclusies. Zoo gaat voor mij de boven aangehaalde conclusie van H. de Vries: „In het bijzonder moet men wel alle pogingen, om verbeterde graanrassen door middel van bastaardeering te winnen, eenvoudig buiten overweging stellen", veel te ver. Het komt mij zelfs voor, dat hij niettegenstaande zijn groote waardeering van het werk te Svalöf, den arbeid daar verricht, om uit het geweldig aantal gemakkelijk te winnen nieuwigheden de productiefste rassen uit te zoeken, niet hoog genoeg schat.

Dat het voortbrengen van rassen door middel van kruising, welke onze productiefste rassen overtreffen, geen eenvoudige zaak is, geef ik volkomen toe, want dat heb ik bij mijne langdurige werkzaamheid aan onze school voldoende ondervonden. Voor het slagen in zijne pogingen komt alles aan op eene gelukkige keuze der te kruisen rassen. Het is zelfs best mogelijk, dat wanneer onze eerste keuze in 1886 ongelukkig ware geweest, wij aan het verkrijgen van bruikbare resultaten langs dezen weg zouden hebben getwijfeld. Zoo gaven mijne eerste kruisingen met aardappelrassen een volstrekt onbruikbaar resultaat, en ook later ondernomen kruisingen met aardappelrassen hebben weinig bruikbaars opgeleverd. Ik ben er toen toe overgegaan, vruchten van het aardappelras Simson te verzamelen en er de zaden van uit te zaaien. Ik heb daardoor wel zeer verschillende rassen verkregen, vroege en late, voor ziekte meer of minder vatbaar zijnde enz., maar rassen, die de Simson in productiviteit overtroffen, waren er niet onder. Ik ben tot het doen van kruisingen — echter op veel te kleine schaal — teruggekeerd, want dat langs dezen weg en misschien langs dezen weg wel het zekerste zeer productieve rassen zijn te verkrijgen, is door den arbeid van G. Veenhuizen afdoend bewezen.

Voordat ik echter over de kans van slagen bij kruisingen

verder ga, zal het noodig zijn, ook deze methode van veredeling kort te bespreken. De werkwijze, die bij 't voortbrengen van nieuwe rassen door middel van kruising wordt toegepast, kan ik het gemakkelijkst aan rassen toelichten, waarbij, zooals bij tarwe en gerst, zelfbestuiving en bevruchting regel is. In beginsel is bij rassen, waarbij kruisbevruchting regel is, de werkwijze natuurlijk dezelfde, maar in de uitvoering veel lastiger en omslachtiger, omdat men tot het verkrijgen van een standvastig ras, kruisbestuiving een voldoend aantal jaren uitsluiten moet.

Men begint met de meeldraden van bloemen van het eene ras weg te nemen, vóórdat deze stuiven en vóórdat stuifmeel op de stampers der bloemen van naburige planten kan gekomen zijn, en brengt dan stuifmeel of geheele meeldraden hetzij dadelijk of iets later uit bloemen van het andere ras in de gecastreerde bloemen van het eerste, terwijl men door omhullingen der betreffende bloemen of bloeiwijzen zorg draagt, dat eene bevruchting langs anderen weg is uitgesloten. Het zal wel altijd doelmatig zijn, van eene bloeiwijze slechts een beperkt aantal bloemen van hunne meeldraden te berooven en de andere te verwijderen. Bij de gerstaar knip ik het bovenste deel weg, verwijder verder de onderste pakjes en verwijder bij de vierrijige gerst ook de zijpakjes. Gecastreerd worden dus de bloemen, die de zwaarste korrels van de bloeiwijze geleverd zouden hebben. Bij de tarweaar wordt op eene gelijksoortige wijze gehandeld, dus worden voor 't kruisen ook die bloemen der aar gekozen, die de zwaarste korrels zouden opleveren. De omhulling om de kunstmatig bestoven bloemen of bloeiwijzen laat men zitten of vervangt haar door eene van licht gaas, om het opeten der vruchten door vogels te voorkomen. De planten, die voor de kruisbestuiving gekozen zijn bindt men aan er naast geplaatste stokken, zoodat zij niet legeren.

Zaait men de door kruising verkregen korrels uit, dan blijkt dat de daaruit opgroeiende planten als regel zoozeer op elkaar lijken, dat men zoude kunnen meenen, reeds dadelijk een constant ras voor zich te hebben.

Men kan nu de zaden van alle planten gezamenlijk of van elke plant afzonderlijk uitzaaien. De laatste werkwijze heeft al dadelijk het voordeel, dat men eene contrôle heeft op

de nauwgezetheid, waarmede bij 't kruisen gewerkt is. Komen namenlijk onder de nakomelingen uit het zaad van eene dezer moederplanten geene variaties voor, dan is de waarschijnlijkheid buitengewoon groot, dat de vrucht, waaruit de moederplant voortgekomen is, niet ten gevolge van bevruchting door vreemd, maar ten gevolge van bevruchting door eigen stuifmeel is ontwikkeld. In elk geval kan men deze planten weg werpen, indien zij volkomen op die van een der gekruiste rassen lijken.

Met de tweede generatie blijken nu de nakomelingen, uit het zaad van elke moederplant verkregen, onderling meer of minder sterk te varieeren, en zal men misschien uit gebrek aan beschikbare grondoppervlakte verleid worden, uit de planten reeds nu eene keuze te doen. In elk geval moet nu het zaad van elke plant afzonderlijk worden uitgezaaid, om te zien of alle nakomelingen daarvan op elkaar lijken, of dus de eigenschappen der moederplant constant vererfd zijn, dan wel of de nakomelingen onderling weer in raseigenschappen verschillen. Deze werkwijze zoude zoo lang moeten worden voortgezet, totdat alle nieuwe rassen, die uit eene kruising kunnen voortkomen, voor den veredelaar op het veld staan.

Gedragen zich de kruisingsproducten naar den regel van Gregor Mendel, dan wordt daaruit geen nieuw ras verkregen, indien de ouderrassen slechts in één kenmerk verschilden. Stel twee tarwerassen verschillen uitsluitend door behaard en door onbehaard zijn der kafjes. Kruist men deze rassen, dan leveren de door de kruising verkregen zaden planten op, die òf allen behaard òf allen onbehaard zijn. De ervaring heeft geleerd, dat ten minste als regel de katjes van alle planten der 1^{e} generatie behaard zijn. Zaait men nu van de geoogste planten wederom alle zaden uit, dan blijkt $^{3}/_{4}$ deel van de planten van de nieuwe (2de) generatie behaarde, $^{1}/_{4}$ deel onbehaarde pakjes te bezitten. Alle zaden van het laatste $^{1}/_{4}$ deel planten leveren in de volgende en de verdere generaties slechts nog planten met onbehaarde kafjes op; er is dus een ras ontstaan, dat in eigenschappen geheel en al overeenkomt met het ééne ouderras. Zaait men alle zaden van het overige $^{3}/_{4}$ deel der planten uit, dan blijkt het grootste deel der daaruit voortkomende planten behaarde,

een kleiner deel onbehaarde kafjes te bezitten. Kon men de eigenschappen van het $^3/_4$ deel der planten met behaarde pakjes van de 2e generatie volkomen beoordeelen, dan zoude men daaruit $^1/_4$ deel kunnen afzonderen, waarvan de nakomelingen in de volgende en verdere generaties, wederom uitsluitend uit planten met behaarde kafjes bestonden, die dus een ras vormen, wat, geheel op het tweede ouderras lijkt. Slechts de helft van alle planten der tweede generatie levert zaden op, waarvan de daaruit opgroeiende planten in de eigenschap van behaard of onbehaard zijn der pakjes verschillen.

Den regel van Gregor Mendel toepassende kunnen wij, indien steeds van de opvolgende generaties alle zaden worden uitgezaaid (en indien uit alle zich planten ontwikkelen) dadelijk dit zeggen:

Bij alle planten der 1ste generatie zijn de kafjes behaard.

Van de planten der 2de generatie zijn de kafjes van $^3/_4$ deel behaard, van $^1/_4$ deel onbehaard.

Van de planten der 3de generatie zijn de kafjes van $^5/_8$ deel behaard van $^3/_8$ deel onbehaard.

Konden wij de eigenschappen van alle planten volkomen beoordeelen, dan zouden wij dadelijk kunnen zeggen:

Bij alle planten der 1ste generatie zijn de pakjes behaard.

Van alle geoogste planten vererven hare eigenschappen op de nakomelingen.

	CONSTANT	NIET CONSTANT	CONSTANT
van de 2e generatie	$^1/_4$ deel met behaarde kafjes	$^1/_2$ deel met behaarde kafjes	$^1/_4$ deel met onbeh. kafjes
van de 3e generatie	$^3/_8$ deel dito	$^1/_4$ deel dito	$^3/_8$ deel dito
van de 4e generatie	$^7/_{16}$ deel dito	$^1/_8$ deel dito	$^7/_{16}$ deel dito
van de 5e generatie	$^{15}/_{32}$ deel dito	$^1/_{16}$ deel dito	$^{15}/_{32}$ deel dito

Het niet constant vererfvende deel der planten wordt dus bij de 6e generatie $^1/_{32}$, bij de 7e generatie vererft van elke 64 planten slechts nog eene plant, dus van 6400 slechts nog 100 planten, hare eigenschappen inconstant.

Verschillen de gekruiste rassen in meerdere kenmerken, dan kan men, aangenomen, dat de kruisingsproducten zich volgens genoemden regel gedragen, wederom vooraf vaststellen, hoe de eigenschappen der rassen zich op de nakomelingen der opvolgende generaties verdeelen, indien

slechts steeds de zaden van alle planten worden uitgezaaid. Ter verklaring van dezen regel der vererving van de eigenschappen van gekruiste rassen op de nakomelingen heeft H. de Vries een hypothese gegeven [1]), die wij kort aan het voorbeeld, waarbij twee rassen slechts in één kenmerk verschillen, willen toelichten. Volgens deze hypothese is voor elke eigenschap van eene plant een stoffelijke aanleg aanwezig. Wil men dezen stoffelijken aanleg met een chemisch molecuul vergelijken, dan bestaat tusschen een chemisch molecuul en den stoffelijken aanleg der eigenschap van eene plant in elk geval dit groote verschil, dat een chemisch molecuul niet groeien noch zich vermeerderen kan, terwijl aangenomen wordt, dat dit bij den genoemden stoffelijken aanleg wèl het geval is. De spermatozoïd, of in 't algemeen de mann. cel, bevat even goed als de vrouwelijke geslachtscel (eicel) een stoffelijken aanleg voor elke eigenschap der plant, waardoor deze beide cellen zijn voortgebracht.

Bij de bevruchting voegt zich de inhoud van de mann. cel bij den inhoud der eicel, zoodat de laatste dus na de bevruchting voor elke eigenschap der beide ouderplanten een stoffelijken aanleg bevat. Bij de deeling der eicel, gaat in ieder der dochtercellen de stoffelijke aanleg van elke eigenschap der beide ouderplanten over, en dit proces herhaalt zich bij elke nieuwe celdeeling, totdat de geslachtscellen gevormd worden. Noemen wij den stoffelijken aanleg voor de eigenschap: beharing der kafjes A, en voor het niet behaardzijn der kafjes: a, dan bevat dus de door de kruising bevruchte eicel van het vruchtbeginsel eener bloem den stoffelijken aanleg van A en van a, en bij de deeling der eicel gaat in elke dochtercel zoowel A als a over, en dit proces herhaalt zich tot op 't oogenblik der vorming van de geslachtscellen. Bij de vorming van de laatste doet zich het antagonistisch (met elkaar strijdige) karakter der eigenschappen A en a daardoor gelden, dat de stoffelijke aanleg van deze beide eigenschappen niet te samen overgaan in éene geslachtscel, maar dat iederen keer de stoffelijke aanleg A in de eene, de stoffelijke aanleg a in een andere geslachtscel verhuist; dus van twee eicellen bevat de eene

---

1) Men leze hierover: Eduard Strasburger: „Die stofflichen Grundlagen der Vererbung im organischen Reich."

den aanleg A, de andere den aanleg a. Wordt nu eene eicel eener plant, die A bevat, bevrucht door een mannelijke geslachtscel, die ook A bevat, dan zal uit deze eicel eene vrucht ontstaan, waaruit eene plant met behaarde kafjes ontwikkelt. Wordt eene eicel, die a bevat, bevrucht door een mann. cel, die eveneens a bevat, dan levert deze op haar beurt eene plant met onbehaarde kafjes. Het derde geval is, dat eene eicel, bevattende A, bevrucht wordt door een mann. cel, die a bevat, dan verkrijgen wij wederom hetzelfde als bij de eerste opzettelijk uitgevoerde kruising, de eicel bevat dus nu den aanleg A en a.

Nu kunnen kafjes niet tegelijk behaard en onbehaard zijn — wel zoude eene meer of minder sterke beharing mogelijk zijn — en de ervaring heeft geleerd, dat uit de laatste eicel zich eene vrucht ontwikkelt, die eene plant met behaarde kafjes als bij het eene der ouderrassen oplevert. Omdat bij deze plant slechts de aanleg A tot ontwikkeling komt, noemt men deze eigenschap de domineerende (overheerschende): de andere noemt men de recessieve (terugwijkende). Dat de aanleg voor onbehaarde kafjes niet vernietigd is, maar in zijn volle kracht is blijven bestaan, bewijzen de nakomelingen dezer plant, waarvan een deel onbehaarde kafjes bezit, die geheel en al in eigenschappen op de planten van het ouderras met onbehaarde kafjes gelijken.

eicel A .... a mann. cel

dito a .... A dito

Stel nu van twee eicellen bevat de eene A, de andere a, en evenzeer van twee mann. cellen de eene A de andere a, dan bestaat de kans voor de bevruchting eener eicel met A door een mann. cel met A slechts één keer, voor de bevruchting eener eicel met a door een mannel. cel a ook slechts één keer, voor de bevruchting eener eicel met A door een mann. cel met a twee keer. De verhouding blijft voor een willekeurig veelvoud van twee eicellen en twee mann. geslachtscellen dezelfde.

Wanneer wij nu voor den stoffelijken aanleg en de daaruit zich ontwikkelende eigenschap der plant dezelfde letter gebruiken, dan kunnen wij de wijze hoe de eigenschappen der moederplanten op de nakomelingen vererven,

gesteld dat steeds alle vruchten of zaden van elke generatie worden uitgezaaid, direct neerschrijven.

1ste generatie Aa, alleen A wordt bij de planten zichtbaar.

2e generatie $(A + a)^2 = A + 2\ Aa + a$ dus de planten der 2e generatie bestaan uit $\frac{1}{4} A + \frac{2}{4} Aa + \frac{1}{4} a$, van 1000 planten bezitten dus 250 planten onbehaarde kafjes en 750 planten behaarde kafjes.

3e generatie $(\frac{1}{4} + \frac{1}{8}) A + \frac{1}{4} Aa + (\frac{1}{4} + \frac{1}{8}) a$.

4e generatie $(\frac{3}{8} + \frac{1}{16}) A + \frac{1}{8} Aa + (\frac{3}{8} + \frac{1}{16}) a$.

5e generatie $(\frac{7}{16} + \frac{1}{32}) A + \frac{1}{16} Aa + (\frac{7}{16} + \frac{1}{32})$ a enz.

Het is doelmatig voor $(A + a)^2$ niet de som $A^2 + 2\ Aa + a^2$ neer te schrijven maar de som $A + 2\ Aa + a$, dus voor A en a het aantal 1 te stellen. In beide uitkomsten is toch het aantal *combinaties* van den aanleg der antagonistische eigenschappen hetzelfde, maar de laatste uitkomst geeft tevens het kleinste aantal planten aan, dat voor het werkelijk tot stand komen van de mogelijke combinaties van éene antagonistische eigenschap vereischt wordt. Deze toelichting geldt ook voor het later te stellen geval, dat het aantal antagonistische eigenschappen grooter dan één is, wat bij 't overzien dier gevallen dadelijk duidelijk wordt.

Zooals reeds werd gezegd, slechts die planten, welke uit eicellen zijn ontstaan, die den aanleg A en a gezamelijk bevatten, vererven hunne eigenschappen niet constant, maar leveren nakomelingen, die of slechts den aanleg voor de eigenschap A òf slechts den aanleg voor de eigenschap a òf den aanleg A en a, maar den laatste recessief, bevatten.

Heeft men zich met behulp van de hypothese van H. de Vries van den regel van Gregor Mendel aan dit eenvoudige geval een duidelijke voorstelling gemaakt, dan zal men onmiddellijk kunnen inzien, dat de kruisingsproducten van twee rassen, waarbij meerdere eigenschappen antagonistisch zijn, nieuwe rassen moeten opleveren en dat het aantal nieuwe, dat uit eene zoodanige kruising ontstaan kan, van het aantal antagonistische eigenschappen bij de beide gekruiste rassen moet afhangen.

Stel twee rassen verschillen hierdoor dat het eene ras geene kafnaalden en behaarde kafjes, het andere kafnaalden en onbehaarde kafjes vertoont, dan is dadelijk in te

zien, dat door kruising dezer rassen een nieuw ras zal kunnen ontstaan, dat kafnaalden bezit en behaarde kafjes en een ander nieuw ras, dat geen kafnaalden en onbehaarde kafjes bezit. Meer nieuwe rassen kunnen echter ook niet ontstaan, indien de regel van Gregor Mendel werkelijk opgaat.

Om dit aantetoonen en den lezer tevens te doen zien, hoe de vererving der antagonistische eigenschappen op de nakomelingen volgens den regel van Mendel plaats grijpt, indien bij rassen meerdere antagonistische eigenschappen voorhanden zijn, zal ik daarvoor nog een paar voorbeelden moeten geven. Ik neem eerst het zooeven gestelde geval en noem de eigenschap: Kafjes behaard A, kafjes onbehaard a, Kafnaalden afwezig B, kafnaalden aanwezig b. De door kruising bevruchte eicel bevat dan den stoffelijken aanleg voor de eigenschappen AaBb. Daaruit ontwikkelen dus de planten der 1^e^ generatie AaBb; alle planten dezer generatie vertoonen slechts de domineerde eigenschappen, zij bezitten dus allen behaarde kafjes en geene kafnaalden.

Was bij de beide rassen slechts de eigenschap A met a antagonistisch, dan zouden de planten der 2^e^ generatie de volgende combinaties geven

$$A + 2\ Aa + a.$$

Was bij beide slechts de eigenschap B met b antagonistisch, dan zouden de planten der 2_e generatie de volgende combinaties geven.

$$B + 2\ Bb -- b.$$

Omdat nu A en B resp. a en b niet antagonistisch zijn, verkrijgen wij door combinatie van den stoffelijken aanleg van elke dezer eigenschappen als 2^e^ generatie $(A + 2\ Aa + a)\ (B + 2\ Bb + b)$ wat hetzelfde zegt als $(A + a)^2\ (B + b)^2$, zie boven.

Vermenigvuldigen wij deze beide vormen, dan verdeelt zich de aanleg voor de verschillende eigenschappen dus als volgt op de nakomelingen $AB + 2\ ABb + Ab + 2\ AaB + 4\ AaBb + 2\ Aab + aB + 2\ aBb + ab$. Wij verkrijgen dus 9 termen, en het kleinste aantal planten, dat vereischt wordt voor het tòt stand komen van de mogelijke combinaties van den stóffelijken aanleg van de verschillende eigenschappen bedraagt 16. Feitelijk is natuurlijk het aantal planten dezer generatie als regel zeer veel

grooter. Was b.v. het zaad van 4 tarweplanten der eerste generatie uitgezaaid en had elke plant 6 halmen met 60 korrels in elke aar, dan zoude de 2[e] generatie uit 1440 planten bestaan (indien alle korrels planten hadden gegeven) dus uit 16 $\times$ 90. Het aantal rassen, dat uit de kruising ontstaan kan, ziet men nu ook dadelijk, deze zijn namelijk de rassen met de eigenschappen AB, Ab, aB en ab. Omdat AB en ab in eigenschappen volkomen gelijk zijn met de ouderassen, ontstaan uit deze kruising dus slechts twee nieuwe rassen met de eigenschappen Ab en aB.

De reden waarom meerdere rassen niet kunnen ontstaan, blijkt onmiddelijk, indien wij nagaan, hoe de nakomelingen er uit zien, indien wij planten uitzaaien, waarin de stoffelijke aanleg van meer dan 2 eigenschappen aanwezig is. Zoo leveren planten met den stoffelijken aanleg voor de eigenschappen 2 ABb, indien wij voor de eenvoudigheid het getal 2 buiten rekening laten in de volgende generatie, omdat B en b antagonisch zijn, als nakomelingen op (B + 2 Bb + b) A = AB + 2 BbA + Ab, dus wij verkrijgen planten met de eigenschappen AB en Ab, die zij constant op de nakomelingen vererven en BbA, die wederom inconstant zijn in hunne vererving. De planten 4 AaBb leveren in de volgende generatie weer geheel dezelfde 9 termen, die wij voor de 2[e] generatie hebben neergeschreven.

Elke combinatie van den stoffelijken aanleg van meer dan twee der in 't spel zijnde eigenschappen valt zoodoende in de volgende generaties meer en meer uitéén in combinaties van slechts 2 dezer eigenschappen.

Bekijkt men de, stel 1440 planten der 2[e] generatie, dan zal men alle planten in vier hoofdgroepen kunnen verdeelen, die gelijken op de vier rassen, die uit deze kruising in de volgende generaties kunnen worden verkregen.

Want planten die de eigenschappen AB bezitten (zie boven de 9 termen) zijn niet te onderscheiden van planten met den stoffelijken aanleg voor de eigenschappen (2) ABb, AaB en (4) AaBb, omdat de door de kleine letters aangeduide eigenschappen hier recessief zijn; planten met de eigenschappen Ab, die hier beide volkomen ontwikkeld zijn, niet te onderscheiden zijn van planten met den stoffelijken aanleg voor de eigenschappen (2) Aab; de planten met de eigenschappen aB niet van de planten met den stoffelijken

aanleg der eigenschappen aBb. Alleen de planten met de nu volkomen tot ontwikkeling gekomen eigenschappen ab., planten dus, die van de antagonistiche eigenschappen slechts die bezitten, welke in de 1e generatie recessief waren, verschillen zichtbaar van alle overige planten. Van elke 16 planten verschilt dus slechts ééne plant van de overige 15 zoodanig in eigenschappen, dat men haar daarvan kan onderscheiden.

Waren de kenmerken ab, dus onbehaarde kafjes en kafnaalden, ook beide voorhanden bij eene der voor de kruising gebruikte rassen, dan gelijkt deze plant (resp. 90 van de 1440 planten) op dit ras, bezat echter het ééne der voor de kruising gebruikte rassen geene kafnaalden, het andere behaarde kafjes, dan gelijken de even genoemde ééne of 90 planten ook op geen dezer beide rassen. Men is dus in staat uit de 1440 planten 90 aftezonderen, die dezelfde eigenschappen bezitten en deze tevens constant op hunne nakomelingen vererven, zoodat zij dus een constant ras vormen. Van geen der overige 1350 der 2e generatie kunnen wij met zekerheid bepalen of zij hunne eigenschappen constant vererven of niet. Kiest men dus om arbeid en grond te besparen uit de 1440 planten 100 individuën willekeurig uit en zaait het zaad van elke plant afzonderlijk uit, dan is het mogelijk, dat zij toevallig allen inconstant zijn en de nakomelingen dezer 100 planten wederom hetzelfde verwarrende beeld geven als de planten der 2e generatie, echter op veel grootere schaal.

Bezaten van de 100 uitgekozen planten toevallig 2 planten de eigenschappen ab en 2 andere de eigenschappen Ab, dan zoude blijken, dat zij hunne eigenschappen constant op de nakomelingen vererfden, dat dus uit de nakomelingen der 100 planten der 3e generatie een zeker aantal individuën, stel 2 × 200 aftezonderen zouden zijn, die tot twee constante rassen behoorden, waarvan het eene met het eene der gekruiste rassen in eigenschappen overeenstemde, het andere een nieuw ras vormde.

Had men het zaad van elke der 1440 planten afzonderlijk uitgezaaid, dan zouden uit de planten der 3e generatie de nakomelingen van 4 × 90 moederplanten (dus misschien 360 × 200 planten) aftezonderen zijn, die tot 4 constante

rassen behooren. Dit is echter slechts dan mogelijk, indien men de *eigenschappen der beide rassen*, die gekruist zijn, *nauwkeurig kent* en indien steeds *het zaad* van elke plant van de elkaar opvolgende generaties *afzonderlijk is uitgezaaid.*

Uit dit voorbeeld blijkt in elk geval overtuigend, dat het ook voor den landbouw van buitengewone waarde zijn moet, dat vastgesteld wordt, of de regel van Mendel voor eene willekeurige groep van gewassen opgaat, en zoo niet, met betrekking tot welke eigenschappen dit dan niet het geval is.

Voordat ik aan deze uiteenzetting van de rasveredeling door middel van kruising gevolgtrekkingen vastknoop, wil ik hier nog de 1ste en 2e generatie der kruisingsproducten van twee rassen neerschrijven, waarbij drie eigenschappen antagonistisch zijn, dus bij kafjes behaard (A) en onbehaard (a), zonder (B) en met kafnaalden (b), met roode (C) en witte zaden (c). Wij verkrijgen dan als:

1ste generatie AaBbCc. (de planten bevatten dus den stoffelijken aanleg voor elke dezer 6 eigenschappen).

2e generatie (A + 2 Aa + a) (B + 2 Bb + b) (C + 2 Cc + c) = *ABC* + 2 ABbC + *AbC* + 2 AaBC + 4 AaBbC + 2 AabC + *aBC* + 2 aBbC + *abC* + 2 ABCc + 4 ABbCc + 2 AbCc + 4 AaBCc + 8 AaBbCc + 4 AabCc + 2 aBCc + 4 aBbCc + 2 abCc + *cAB* + 2 ABbc + *Abc* + 2 AaBc + 4 AaBbCc + 2 Aabc + *caB* + 2 caBb + *cab*.

Het totale aantal planten der 2e generatie behoort dus tot 27 groepen, waarvan de combinaties van den stoffelijken aanleg voor de eigenschappen, die bij de gekruiste rassen antagonistisch waren door deze 27 termen aangegeven worden. Om deze 27 termen (plantengroepen) te vormen moet de 2e generatie ten minste 64 planten bevatten, feitelijk dus een veelvoud van 64. Was men als bij het voorafgaande voorbeeld van 4 planten uitgegaan, dan zoude deze tweede generatie dus wederom uit hoogstens 1440 planten bestaan, want het aantal planten der 2e generatie hangt natuurlijk af van 't aantal zaden, die van de

planten der 1e generatie geoogst zijn, en *niet* van 't aantal antagonistische eigenschappen der gekruiste rassen.

Kent men de eigenschappen der gekruiste rassen nauwkeurig, dan laten zich uit de 2e generatie van de 1440 planten 22 afzonderen, die de eigenschappen cab vertoonen en een constant ras vormen. Uit de 3e generatie kan men echter nu 8 groepen van planten uitzoeken, die de eigenschappen vertoonen welke door de bovenstaande onderstreepte termen zijn aangeduid en die deze eigenschappen constant vererven.

Het volgende overzicht is nu van zelf duidelijk.

Aantal antagonistische eigenschappen der gekruiste rassen.	Aantal termen (plantengroepen) der 2e generatie.	Kleinste aantal planten voor het tot stand komen der termen (combinaties van eigenschappen) der 2e generatie vereischt.	Aantal nieuwe rassen dat volgens den regel van Gregor Mendel ontstaan kan.
1	3	4	geen
2	9	16	2
3	27	64	6
4	81	256	14
5	243	1024	30
6	729	4096	62
7	2187	16384	126
8	6561	65536	254

Het zal doelmatig blijken, indien ik onder deze lijst dadelijk eene tweede plaats. Daarvoor is van de veronderstelling uitgegaan, dat 1e twee tarwerassen gekruist zijn, waarvan elke der planten van de kruisingsproducten in de elkaar opvolgende generaties gemiddeld 80 nakomelingen levert; verder dat éene der planten die uit eene direct door de kruising verkregen zaadkorrel is verkregen, zoo krachtig ontwikkeld is, dat zij 240 nakomelingen oplevert;

2e dat twee erwtenrassen gekruist zijn, waarvan de planten der 1e generatie zoodanig door insectenschade geleden hebben, dat zij met uitzondering van een plant slechts 15 nakomelingen per plant opleveren. De eene plant, die eene uitzondering vormt, levert evenals alle planten der volgende generatie's gemiddeld 75 nakomelingen per plant.

Wij verkrijgen dan van elke plant der 1e generatie het volgende aantal planten in de elkaar opvolgende generaties.

BIJ TARWE

	a	*b*
1e generatie	1 plant	1 plant
2e ,,	80 planten	240 planten
3e ,,	6400 ,,	19200 ,,
4e ,,	51200 ,,	1536000 ,,

BIJ ERWTEN

	a	*b*
1e generatie	1 plant	1 plant
2e ,,	15 planten	75 planten
3e ,,	900 ,,	4500 ,,
4e ,,	54000 ,,	270000 ,,

Combineeren wij deze beide lijsten, dan blijkt, dat, indien uitgegaan wordt van 1 plant bij de 1e generatie en indien steeds de reproductieorganen van elke plant afzonderlijk worden uitgezaaid, uit de planten der 2e generatie het volgend aantal planten uitgezocht worden kan, dat tot *een* constant ras behoort, en dat uit de planten der 3e generatie voor *elk constant ras*, dat maximaal uit de kruisingsproducten ontstaan kan, wederom het volgend aantal planten afgezonderd worden kan.

UIT DE 2e GENERATIE.

Aantal antagonistische eigenschappen.	BIJ TARWE *a*	BIJ TARWE *b*	BIJ ERWTEN *a*	BIJ ERWTEN *b*
2	$\frac{80}{16}$ = 5 planten	$\frac{240}{16}$ = 15 planten	$\frac{15}{16}$ = 0 planten	$\frac{75}{16}$ = 4 planten
3	$\frac{80}{64}$ = 1 ,,	$\frac{240}{64}$ = 3 ,,	$\frac{15}{64}$ = 0 ,,	$\frac{75}{64}$ = 1 ,,
4	$\frac{80}{256}$ = 0 ,,	$\frac{240}{257}$ = 0 ,,	$\frac{15}{256}$ = 0 ,,	$\frac{75}{256}$ = 0 ,,

Uit de 3^e generatie.

bij tarwe.

Aantal antagonistische eigenschappen.	*a*	*b*
2	$\frac{6400}{64} = 100$ planten	$\frac{19200}{64} = 300$ planten
3	$\frac{6400}{256} = 25$ „	$\frac{19200}{256} = 75$ „
4	$\frac{6400}{1024} = 5$ „	$\frac{19200}{1024} = 18$ „

bij erwten.

a	*b*
$\frac{900}{64} = 14$ planten	$\frac{4500}{64} = 70$ planten
$\frac{900}{256} = 3$ „	$\frac{4500}{256} = 17$ „
$\frac{900}{1024} = 0$ „	$\frac{4500}{1024} = 4$ „

Uit deze getallen volgt:

1e dat het van belang is, dat de planten der 1e generatie zoo krachtig groeien, dat het aantal zaden of vruchten van iedere plant zeer groot is, zoodat het aantal nakomelingen per plant, die dus de 2e generatie vormen, zoo groot is, dat daaruit individuën, die één constant ras vormen, afgezonderd kunnen worden. Immers is het aantal planten der 2e generatie te klein, dan behoeven daaronder even genoemde individuen niet voor te komen. Is het aantal planten der 2_e generatie klein, dan zal men waarschijnlijk ook nog niet in staat zijn, uit de planten der 3e generatie planten uit te zoeken van *alle* raspen die uit de kruisingsproducten ontstaan kunnen, zoodat dit dan eerst bij de 4^e of 50 generatie mogelijk wordt.

2^e Hoe grooter het aantal antagonische eigenschappen der beide gekruiste rassen is, des te grooter is, zooals uit vorenstaande lijst blijkt, ook het aantal nieuwe rassen, dat uit de kruisingsproducten ontstaan kan, maar des te grooter zal in den regel ook het aantal generaties zijn, dat vereischt wordt, om alle nieuwe rassen uit deze producten raszuiver af te zonderen.

3_e Het is van waarde, dat alle vruchten der planten der opvolgende generaties, vooral echter van de 2^e en 3^e gene-

ratie planten opleveren, dat dus betrekkelijk weinig individuën te gronde gaan;

4e dat steeds het zaad van elk individu zoolang afzonderlijk wordt uitgezaaid, totdat alle constante rassen raszuiver zijn afgezonderd;

5e dat, hoe meer planten de 1e generatie bevat, des te meer individuen uit de opvolgende generaties uitgezocht kunnen worden, die tot een constant blijvend ras behooren. Echter staat daar tegenover, dat naarmate de 1e generatie uit meer planten bestaat, de arbeid en vooral de grondoppervlakte grooter moet worden, om de opvolgende generaties op den grond te kunnen plaatsen en de planten te kunnen beoordeelen.

Omdat bij de nakomelingen van elke plant der 1e generatie de combinaties van eigenschappen resp. van den aanleg daarvan, dezelfde zijn, is het raadzaam, de opvolgende generaties van elke plant der 1e generatie op een afzonderlijk perceel uit te zaaien. Wij willen de uiteenzetting der rasveredeling door middel van kruising met deze conclusie besluiten, dat *de veronderstelling zonder eenigen twijfel gewettigd is, dat van het groote aantal stammen (elementaire soorten of rassen) wat te Svalöf uit in 't groot verbouwde rassen is afgezonderd, de oorsprong hetzij altijd of toch stellig haast altijd zal moeten toegeschreven worden aan kruising van rassen. In elk geval schijnt mij deze verklaring voor het resultaat van den arbeid van Svalöf voldoende te zijn.*

In de eerste plaats is toch in vroegere tijden waarschijnlijk slechts zelden een ras door de stamboomcultuur volkomen van alle andere kruisingsproducten gezuiverd, daartoe werd veel te weinig studie van de eigenschappen gemaakt, die een zuiver ras bezat en werd het nieuwe ras stellig ook veel te vroeg in den handel gebracht; ook nieuwere rassen blijken meestal nog rasonzuiver te zijn. Er komt bij, dat natuurlijke kruising bij de verbouwde rassen ook dan stellig wel eens voorkomt, indien bij de rassen zelfbevruchting regel is. Dat dit zoo zijn moet, volgt uit het voorkomen van een groot aantal haverrassen, waarbij de kunstmatige kruising zelden slaagt. Ik heb verleden jaar vele kruisingen bij haver uitgevoerd. Of van die kruisingen twee geslaagd zijn, moet ik door den nabouw van uit twee korrels verkregen planten in dit jaar nog vaststellen. Dit

jaar zijn op nieuw eene reeks kruisingen met haver beproefd, daarvan is zooveel ik beoordeelen kan, geen ééne geslaagd. Wat de reden dezer mislukking is, weet ik niet te zeggen. Het verschijnsel is, dat het geheele pakje na de kruisbestuiving spoedig verdroogt. Het is mogelijk dat het dunne steeltje, waaraan het pakje hangt, te veel bij 't kruisen lijdt en daardoor de wateraanvoer te gering is, maar zeker is dit natuurlijk geenzins.

De voorstelling, die zich verschillende personen van de veelvuldigheid van het voorkomen van toevallige kruisingen en van de gevolgen daarvan met betrekking tot het onzuiver maken van een ras door nieuwe elementaire soorten maken, zal wel zeer uiteen loopen. Ik vermoed dat de lezer van het boek van H. de Vries over het veredelen van kultuurplanten den indruk verkrijgt, dat toevallige kruisingen in de natuur bij alle plantengroepen *zeer* dikwijls plaats zullen hebben. *Of dit werkelijk het geval is, zal ook weer door opzettelijke kruisingen en het volkomen „uitwerken" van eene kruising moeten worden nagegaan.* Onder volkomen uitwerken versta ik het verbouwen van de opvolgende generaties van het kruisingsproduct zoo lang en in zulken omvang, dat alle elementaire soorten, die eene kruising kan opleveren, op het land naast elkaar staan, en dat van elke elementaire soort de eigenschappen zoo volkomen mogelijk vastgesteld en geboekt zijn.

Soms maakt het den indruk, dat zelfs kruisbevruchting van *rassen*, waarbij kruisbevruchting in het ras zelf regel is, veel zeldzamer voorkomt, dan men allicht zoude aannemen. Zoo heeft het hier aan onze school steeds onze verwondering opgewekt, dat verschillende roggerassen hunne raseigenschappen jaar en dag op ons proefveld hebben bewaard, hoewel zij steeds in kleine perceeltjes naast elkaar verbouwd zijn en steeds zaad van het geoogste gewas weer uitgezaaid is.

Een andere vraag dringt zich hier verder van zelf op, namelijk hoe het komt, dat eerst te Svalöf door Nilsson de ontdekking werd gedaan, dat de in den landbouw verbouwde rassen niet alleen niet raszuiver zijn, want dat heeft men sedert lang geweten, maar dat de het ras onzuiver makende planten niet altijd behooren tot minderwaardige rassen. Dit feit is minder vreemd dan het opper-

vlakkig schijnt. Ten eerste is het voor den landbouwer van het grootste belang, dat zijn ras zoo raszuiver mogelijk is, omdat de handel niet alléén voor zaaizaad maar ook als gewone handelswaar als regel het product van een enkel ras verlangt. Ook in Zweden halen thans de boeren, wanneer de raszuiverheid van hun ras te wenschen overlaat, weer raszuiver zaad van het Landb.-proefstation te Svalöf.

Ten tweede de landbouwers waren overtuigd, dat zij de meest productieve rassen voor hunne streek verbouwden, te meer omdat een proefverbouw van dikwijls sterk aanbevolen nieuwe rassen in verreweg de meeste gevallen geheel en al tegen viel. Proefnemingen zooals van Rimpau en Risler, die bewezen dat het ontaarden van een ras ontstaan kan, en ook stellig dikwijls ontstaat, door het overheerschend worden van eene zooals men meende toevallige onzuiverheid door een ander ras, waren voor de boeren waarschuwingen, om hun ras zooveel mogelijk zuiver te houden.

Ten derde wanneer de een of andere rasveredelaar door opzettelijke kruising nieuwe rassen had trachten te verkrijgen, dan lag het voor de hand, dat hij het beste, wat de kruising opleverde, in den handel bracht.

Vond echter eens iemand in een verbouwd ras, zooals Patrick Shirreff er verscheidene heeft gevonden, eene plant, die hem toescheen boven die van het door hem verbouwde ras uit te munten, dan dacht men te doen te hebben met natuurspelingen of later met *spontane variaties*. Men had ze vaak ook *mutaties* kunnen noemen, want zij voldeden niet altijd maar toch heel dikwijls aan den eisch, dat zulke planten, indien kruisbevruchting werd voorkomen, hunne eigenschappen constant op hun nakomelingen vererfden, wat zooals wij boven reeds zagen een zeker aantal planten der tweede generatie en een soms groot aantal planten der derde generatie van een kruisingsproduct eveneens steeds doet.

Eindelijk is er nog een reden, waarom op planten, die een ras onzuiver maken geen acht geslagen werd; dat deze planten namelijk meestal slechts in een relatief klein aantal in het verbouwde gewas voorkomen.

Past toch een ras geheel en al voor den grond en het klimaat, dan drukt het daarin voorkomende planten uit andere rassen soms op den duur geheel dood of gaat

eene sterke vermeerdering daarvan toch krachtig tegen. Een dicht staand gewas van gele lupinen drukt soms haast alle onkruiden onder zich dood. Zoo zal de wintersterke Geldersche tarwe, die met haar geringe eischen aan de vruchtbaarheid van den grond een zeer dicht staand gewas kan geven, winterzwakke rassen tamelijk krachtig onderdrukken. Maar geheel doodgedrukt worden vooral zulke rassen, die met de verbouwde in eischen aan grond en klimaat niet al te sterk verschillen, toch wederom stellig zelden.

Ik heb bij een andere gelegenheid er op gewezen, dat zelfs een winterzwak ras overheerschend worden kan, indien een grooter aantal jaren achter elkaar de winters zacht zijn, want winterzwakke rassen ontwikkelen in zachte winters heel dikwijls veel sterker, vormen dus veel meer halmen of zijtakken, dan wintersterke.

Hoewel het wel niet in de bedoeling van H. de Vries liggen zal, kan ik mij toch voorstellen, dat menige lezer van diens boek den indruk verkrijgt, dat in een in 't groot verbouwd ras niet alleen zeer vele elementaire rassen voorkomen, maar dat daarin ook in eigenschappen zeer sterk uiteenloopende rassen worden aangetroffen. Men zoude zich kunnen denken, dat in een tarweras voorkwamen elementaire rassen met langgerekte, met gewone, met gedrongen aren, met typische dikkoparen, met zeer verschillend gekleurde korrels enz.

Onmogelijk is dit natuurlijk niet, en in dat geval zoude men slechts de elementaire rassen uit zulk een ras door stamboomkultuur hebben af te zonderen, om allicht een aantal nieuwe rassen van waarde te verkrijgen, die misschien in de behoeften van de praktijk voor de naaste 10 of 20 jaren zouden kunnen voldoen. Toch vermoed ik dat de zaak zoo eenvoudig niet ligt, maar dat te Svalöf verscheiden in 't groot verbouwde rassen aan het onderzoek naar de daarin voorkomende elementaire soorten zijn onderworpen en dat slechts hierdoor een zeker aantal rassen is verkregen, die voor verschillende streken van Zweden voordeeliger bleken te zijn, dan de daar tot nu toe verbouwde.

Waarop steunt dit vermoeden?

Het wordt, van mutaties afgezien, met betrekking tot wier oorsprong wij toch nog geheel en al in 't duister

tasten, algemeen als van zelf sprekend aangenomen, dat eene plant slechts eigenschappen vererven kan, die zij zelf bezit. Behoort de plant dus tot een constant ras, dan kan zij ook slechts de eigenschappen van dit ras vererven. Kruist men nu planten van twee constante rassen met elkaar, dan is daarmede ook bepaald, welke combinaties van eigenschappen bij de kruisingsproducten mogelijk zijn. De eigenschappen, die beide rassen gemeen hebben, zullen — dat sluit de regel van Gregor Mendel toch ook in — in elk kruisingsproduct overgaan, de antagonistische eigenschappen zullen zich op verschillende constant wordende rassen verdeelen. Gaat de regel van Gregor Mendel op, dan is het maximum aantal rassen, dat ten slotte een kruisingsproduct kan opleveren zooals wij boven in de lijst hebben aangetoond, gegeven met het aantal eigenschappen, die bij de gekruiste rassen antagonistisch zijn, dus bij het aanwezig zijn van 2 antagonistische eigenschappen leveren de kruisingsproducten 4 rassen op waaronder 2 nieuwe, bij 4 antagonistische eigenschappen ontstaan er hoogstens 8 rassen waarvan 6 nieuwe enz.

Stel nu een rasveredelaar heeft een dezer nieuwe rassen zuiver trachten te maken, maar heeft een ras in den handel gebracht, voordat volkomen raszuiverheid was verkregen; hoeveel elementaire rassen kunnen dan in dit in den handel gebrachte ras optreden? Het antwoord luidt dan: nooit meer dan het maximale aantal dat uit een kruisingsproduct kon ontstaan, tenzij mutatiën in 't spel komen. Feitelijk zal het aantal elementaire rassen, dat later in zulk ras optreedt, wel bijna altijd kleiner zijn, dan dit maximum, tenzij bij den verbouw in 't groot met het zaad van dit ras zaad van een ander ras of van meerdere andere rassen wordt vermengd en toevallige kruisingen daarmede zijn ontstaan. Sluiten wij het laatste geval uit, ontstaan dus de elementaire rassen als gevolg daarvan, dat het in den handel gebrachte ras nog niet raszuiver was gemaakt, dan zal men kunnen aannemen, dat bijv. bij 3 antagonistische eigenschappen van de beide gekruiste rassen na langer verbouw van het in den handel gebrachte ras niet 8 min 1 (het ras zelf) maar een kleiner aantal nieuwe elementaire rassen zullen optreden. Dit zal men inzien, indien men nog eens de termen overziet, waaruit de tweede

generatie van het kruisingsproduct van twee rassen met dit aantal antagonistische eigenschappen bestaat.

Stel het ras, wat in den handel gebracht is, bestaat uit planten met eigenschappen, die door den term ABC. worden aangewezen en er zijn in dit ras enkele planten gebleven uit den term 8 AaBbCc, dan kunnen in dit ras later optreden 8 — 1 (het in den handel gebrachte ras zelf) rassen; waren er alléén planten in 't ras gebleven uit de term 2 ABbC, dan kan in het ras later slechts nog een tweede ras met de eigenschappen ACb optreden.

Waren planten in het ras gebleven overeenkomende in eigenschappen met den term 2 ABbC en tevens planten overeenkomende in eigenschappen met den term 4 ABbCc dan kunnen uit de laatste planten nog 3 van het afgeleverde ras verschillende rassen ontstaan, dus in het oorspronkelijke ras kunnen hoogstens 4 afwijkende elementaire soorten voorkomen. Natuurlijk indien het aantal antagonistische eigenschappen bij de beide gekruiste rassen groot is, is ook de kans, dat in het in den handel gebrachte ras meer in eigenschappen daarvan verschillende rassen optreden grooter.

Wordt bij het in den handel gebrachte ras geen zaad van andere in eene boerderij verbouwde rassen gemengd, dan mogen in dit ras, tusschen de daarin later optredende rassen zooveel toevallige kruisingen optreden als er maar willen, het aantal rassen zal niet grooter worden, dan hier voor elk geval aangegeven is, om de eenvoudige reden, dat planten op de nakomelingen geen eigenschappen vererven, die zij niet bezitten. Men mag dus niet verwachten, dat in een bepaald door kruising verkregen ras alle mogelijke rassen voorkomen met eigenschappen die van de gekruiste rassen geheel en al afwijken. Laat ik ter toelichting een paar feiten mededeelen.

De heer H. Mayer Gmelin heeft in 't jaar 1907 van de tentoonstelling te 's Gravenhage een groot aantal aren van de Geldersche en van daarmede veel overeenkomst hebbende andere roode tarwes, die in verschillende provincies verbouwd worden, mede gebracht en hier op het proefveld het zaad van elke aar afzonderlijk uitgezaaid. De geoogste planten vertoonen verschillen in de kleur van de korrels, in de kleur van de aren, behaard en onbe-

haard zijn der pakjes; maar de aren hebben allen veel overeenkomst met de type van de Geldersche aar, hoewel zij daarvan ook binnen zekere grenzen afwijken, maar alle typen zijn wintervast en andere typische aren bezitten zij niet. Ik heb eene kruising gemaakt van Geldersche tarwe met Challenge, waarop ik later nog even terug kom; de kruisingsproducten bevatten geene aren, die niet tot het type dezer beide rassen zijn terug te brengen.

Op het proefveld werd eene erwtenplant gevonden, die van de overige hier verbouwde erwten daardoor verschilde, dat de zaden er van zwarte neuzen hadden, een waarlijk zeer merkwaardige vondst. Misschien heeft de Heer L. Broekema gemeend, hier met eene mutatie te doen te hebben, want Surink, die vroeger tuinman geweest is, beweert eenvoudig, dat er erwten met zwarte neuzen niet voorkomen. „Ik heb heel wat erwten in mijn leven gezien." zegt hij, maar nooit erwtenzaden met zwarte neuzen.

De heer Broekema heeft de zaden dezer erwt uitgezaaid en het blijkt dat de erwt een kruisingsproduct zijn moet, want uit het zaad groeiden allerlei verschillende nieuwe erwtenvormen op, die verschilden door de grootte der planten, de kleur der zaden, die geel of groen was of tusschenkleuren daarvan vertoonde, door de grootte der zaden, door het bezit van zwarte of witte neuzen bij de laatste enz. Maar de bloemen van alle planten waren wit, dus als bij echte erwten; de kleuren van de capucijnererwt bezat geen der zaden, dus het eenige verschil der nieuwe erwtenvormen met echte erwten bestond daarin dat een deel der planten zaden met zwarte neuzen vertoonde. Had men hier dus nu toch met eene mutatie te doen gehad, waaruit nieuwe mutaties ontstonden? Uit de latere mededeeling betreffende eene kruising van eene groene erwt met eene Capucijnererwt zal men zien, dat de gevondene plant een der kruisingsproducten van twee dergelijke rassen zijn moet, waarin van de eigenschappen der Capucijnererwt niets anders schijnt (de smaak is niet onderzocht) overgegaan te zijn, dan een klein weinig kleurstof, waarvan de zwarte neus getuigt.

In aansluiting aan de hier gegeven toelichting met betrekking tot het aantal elementaire rassen, die in een door kruising verkregen ras later kunnen optreden, wil ik op

het feit wijzen, dat bij in den handel gebrachte nieuwe rassen, die door middel van kruising zijn verkregen, later bijna altijd planten optreden, die van het ras in eigenschappen geheel afwijken. Dit komt ook heel gewoon voor bij rassen, waarvan de kweeker overtuigd is, dat hij zijn ras niet in den handel heeft gebracht, voordat het volkomen raszuiver bleek te zijn. Het is de vraag wat de oorsprong van deze nieuwe vormen is? Het meest voor de hand liggende vermoeden is natuurlijk, dat de kweeker zich met betrekking tot de raszuiverheid van zijn ras heeft vergist. Feitelijk komt mij dit ook de meest waarschijnlijke verklaring voor. Vooral bij 't werken op een klein terrein en het eenige jaren elk afzonderlijk naverbouwen van een zeker aantal individuen, die hunne eigenschappen op de nakomelingen constant blijken te vererven en dan samen voegen van het zaad dezer afzonderlijke plantengroepen, is de mogelijkheid eener vergissing bij 't beoordeelen van een toch tamelijk groot aantal individuen toch niet geheel uitgesloten. Houdt men zich overtuigd, dat eene vergissing is uitgesloten, dan ontstaat de vraag of de regel van Gregor Mendel wel altijd opgaat bij de betreffende plantengroep. Men zoude zich kunnen denken, dat bij de vorming der geslachtscellen de splitsing van den stoffelijken aanleg van een antagonistische eigenschap dus bijv: met kafnaalden en zonder kafnaalden, of roodkaf en witkaf, bij uitzondering een enkelen keer of enkele keeren niet was tot stand gekomen, dat dus eene eigenschap gedurende meerdere generaties in planten van een schijnbaar geheel constant ras recessief (latent) was gebleven en later door bepaalde toevallige omstandigheden de splitsing toch was tot stand gekomen.

Een analoog geval, indien het met deze veronderstelling ook niet geheel overeenkomt, is het doorschieten van suikerwortels, dus het éénjarig worden van enkele individuën van het suikerbietenras, dat door de kultuur tweejarig geworden is. Hoewel men bij strenge pedigreeteelt bij den suikerwortel voor elken stam, dien men voortdurend voortzet door het kiezen van eene enkele plant (of van weinige), nooit individuën neemt, die niet beslist tweejarig zijn, worden, door stoornis in de gewone ontwikkeling der planten tengevolge van allerlei oorzaken, toch dikwijls

enkele, soms vele, planten éénjarig. Omdat dit feit zich zeer grillig voordoet, weet men daarvoor geen andere verklaring te vinden, dan een verschillend erfelijken aanleg bij de verschillende individuën, die door de strengste sorteering niet is te bedwingen.

Heeft men te doen met het optreden van elementaire rassen in een ras, dat men voor raszuiver hield, dan is het van belang vasttestellen, of deze elementaire rassen zouden zijn ontstaan uit het kruisingsproduct der oorspronkelijke ouderrassen. *Voor het ophelderen van deze tot heden toe duistere kwestie is dus wederom noodig, opzettelijk kruisingen van rassen te maken, de kruisingsproducten volkomen uittewerken, en de rassen die uit deze kruisingsproducten kunnen ontstaan, een voldoend aantal jaren zuiver voorttetelen.*

Ook al gaat de regel van Gregor Mendel voor een gegeven geval niet altijd op, dan zal de volkomene uitwerking der kruisingsproducten toch ook licht in deze kwestie brengen, want ook in 't laatste geval zal het aantal elementaire rassen, dat uit eene kruising ontstaan kan, ten slotte toch ook beperkt zijn.

In elk geval kunnen wij uit het besprokene met zekerheid de volgende conclusie trekken, — wederom indien wij mutaties buiten rekening laten: Wil iemand uit een in den landbouw in 't groot verbouwd ras met eene gerekte of gewone aar door toepassing van de stamboomkultuur een zeer productief ras met eene dikkopaar, of met eene sterk gedrongen aar afzonderen, dan moet in dit ras eene kruising van twee rassen voorgekomen zijn, waardoor het ontstaan van eene zoodanige aar als kruisingsprodnct mogelijk was of is. Waarom men nu alle *pogingen* om zulk een ras door opzettelijke kruising van een ras met eene dikkopaar en een ander met zorg te kiezen ras *eenvoudig buiten overweging stellen moet*, is voor mij volslagen onbegrijpelijk. Waarom zulk een ras bepaald door toevallige kruising ontstaan moet, is niet in te zien, omdat toch het resultaat van eene toevallige en eene kunstmatig uitgevoerde kruising hetzelfde zijn moet.

Uit een grooter of kleiner aantal waargenomen feiten eene regel afleiden en voor de verklaring van dezen regel een hypothese vinden, is van hooge waarde, omdat zij aanleiding kan geven tot het instellen van een groot aantal

onderzoekingen tot het staven der hypothese en tot het verheffen van den regel tot eene wet.

Het spreekt van zelf, dat door het uitbreiden van zulke onderzoekingen echter ook kan blijken, dat de hypothese niet voor alle verschijnselen, waarvoor zij eene verklaring zal zijn, geldig is. H. de Vries zegt ergens, indien ik mij goed herinner, dat het aantal feiten voordurend vermeerdert, 't welk voor de juistheid van den regel van Gregor Mendel pleit. Er zijn echter ook feiten, die bewijzen, dat deze regel niet algemeen geldig is. Bovendien zijn er verscheidene gevallen, waarbij het uiterst moeilijk is, uittemaken of deze regel wel of niet opgaat. Dit is in 't bijzonder het geval bij kruisingen waarbij het ons te doen is om het verkrijgen van rassen, die voor den landbouwer van hooge waarde zijn. Laat ik mijne bedoeling wederom door voorbeelden toelichten.

Bij de kruising van vierrijige w ntergerst met rassen van tweerijige zomergerst, traden onde de kruisingsproducten planten op, waarbij de aar tweerijig was, maar waarbij in een deel der zijpakjes kleinere of grootere onvolkomen korrels zaten. Deze planten, die ik verloopers genoemd heb, waren meestal forsch en krachtig, zoodat ik beproefde, daarvan een constant ras te vormen. Het bleek echter, dat zulk een constant ras niet ontstond — ik heb de proef verscheiden jaren doorgezet — maar dat de nakomelingen daarvan steeds weer bestonden uit planten met zuivere twee- of vierrijige aren en verloopers. Hier is dus bij een deel der planten eene overgangsvorm tusschen twee- en vierrijig ontstaan, de eigenschap vierrijige aar was dus dan eens volkomen recessief, dan eens onvolkomen.

Voor den landbouwer hebben nu dergelijke botanische kenmerken als twee- of vierrijig, behaard of onbehaard, met of zonder kafnaalden, die het gemakkelijkst te constateeren zijn, òf in 't geheel geen waarde, òf slechts in zoover als daaruit tot zekere grens op de productiviteit van het ras of van het gewas is te besluiten. Stel een voldoend aantal onderzoekingen had bewezen, dat zeer productieve haverrassen slechts voorkomen bij rassen met pluimen, waarbij het aantal korrels per pakjes 2 tot 3 bedraagt, dan zal dit feit van groot voordeel kunnen zijn bij de keuze der rassen, die men opzettelijk kruisen

wil. Men zal verder van de kruisingsproducten dadelijk alle constante vormen kunnen wegdoen, waarvan het aantal pakjes beneden dit aantal ligt. Onder de rassen, welke met het kenmerk overeenstemmen, heeft men dan slechts nog een nauwere keuze te doen. Ten slotte moet natuurlijk gevonden worden het ras, dat onder die, welke in het gewenschte kenmerk overeenstemmen, voor den landbouwer van de grootste waarde is. Men heeft dus ten slotte het haverras te zoeken, dat onder bepaalde groeiomstandigheden de grootste zuivere oogstwaarde geeft; het gerstras, dat voor de brouwerij geschikte zaden oplevert bij een voldoend grooten oogst; het tarwe ras, waarvan het meel voor het broodbakken meer of minder geschikt is en eenen voldoenden oogst aan zaad geeft, enz. Het is niet alleen moeilijk, deze eigenschappen door middel van uitwendige kenmerken te beoordeelen, maar hier geeft ons, laat ik liever zeggen *mij*, — de regel van Mendel geen voldoend licht; hetzij dat de regel in 't geheel niet opgaat, hetzij dat ik buiten staat ben, hem bij de kruisingsproducten te zien, wat toch voor het vooraf vaststellen of er kans bestaat, dat eene gekozen plant hare eigenschappen constant vererven zal, van groot belang is.

Ik heb eene kruising gemaakt van de Geldersche tarwe met de Challenge, en omgekeerd, waarvan de eerste roode aren en korrels, de tweede witte aren en witte korrels heeft. De eerste generatie leek wat de kleur van de aar betreft op de Geldersche, echter waren van eene plant der kruising Geldersche x Challenge de kafjes behaard, zij was dus eene fluweelkafplant met het Geldersche type. De nakomelingen dezer laatste plant bestonden $^3/_4$ deel uit fluweelkaf bezittende individuën, waarvan $^2/_4$ rood kaf wit $^1/_4$ kaf hadden, en $^1/_4$ deel bestond uit planten met gladkafaren, waarvan slechts eene plant met witkafaren. De kruising Geldersche x Challenge was uitgevoerd bij 6 planten, waarvan opvolgend geoogst werden 6 + 6 + 9 + 10 + 12 + 14 = 57 korrels. Een dezer laatste korrels gaf dus in strijd met den regel van Mendel eene plant met fluweelkafaren. De vraag is nu, hoe is deze plant uit deze kruising ontstaan? Onder de planten, die uit aren voortgekomen zijn van zoogen. Geldersche of daarmede zeer verwante tarwes, afkomstig van de tentoon-

stelling te 's Gravenhage, komen planten met fluweelkaf voor. Onder de op ons proefveld verbouwde Geldersche en Challenge tarwe is nooit eene plant met fluweelkaf waargenomen.

Elk jaar wordt uit de planten van het perceeltje waarop een ras staat, een zeker aantal aren, die het type van het ras bezitten, afgesneden en daarvan het volgend jaar weer zaad uitgezaaid. Natuurlijk zijn noch aan de 6 individuen, waarvan de bloemen gecastreerd zijn, noch aan de planten waarvan het stuifmeel (in dit geval meeldraden) is genomen, haren opgemerkt. Waren dit fluweelkafaren gewcest, dan had dit toch hoogstwaarschijnlijk moeten opgemerkt zijn, omdat de aren voor het nemen der meeldraden gedurende het bestuiven in de hand worden gehouden, dus dikwijls zijn bekeken. Op eene plant met fluweelkaf van een ras op ons proefveld leek de hier geoogste plant niet, bovendien bleek zooals zooeven werd opgemerkt, deze plant een kruisingproduct te zijn. Onder de kruising Challenge x Geldersche kwamen planten met fluweelkaf niet voor.

Van de planten van de 2e generatie dezer laatste kruising bezaten 27,53 % witkaf, 71,66 % roodkafaren, wat met den regel van Mendel voldoende overeenstemt; maar slechts bij 14,81 % der planten waren de zaden wit, bij 85,19 % rood, wat volstrekt niet strookt met den regel van Mendel; de laatste verhouding had 37,5 % tot 62,5 % geweest moeten zijn. Dat de getallen met den Mendelschen regel niet precies overeenstemmen, spreekt van zelf, omdat steeds een deel der planten dood gaat: dit verschil is echter toch te groot, vooral omdat, wat de kleur der aren betreft, de overeenkomst veel grooter is (27,53 % in plaats van 25 %). Nu bezaten wel 71,6 % der planten roodkafaren, maar de kleur van deze laatste had toch een zeer verschillende tint. Er waren planten bij met het besliste rood van de Geldersche aren, maar daarnaast allerlei overgangen tot zoo licht rood, dat de roode tint slechts bij goed licht en scherp toezien was vast te stellen.

Dat nu het aantal individuën van eene bepaalde combinatie van eigenschappen, stel van de tweede generatie, met den regel van Mendel niet precies overeenstemt, is dikwijls bij kruisingen zonder veel beteekenis, maar men moet er toch mede rekening houden, anders zoude het kunnen gebeuren, dat men het beste ras van eene kruising,

zonder het te weten, weg wierp. Zoo kwamen onder alle nakomelingen der plant met fluweelkafaren slechts twee planten voor, waarvan het zaad niet rood was en niet ongeveer den vorm had van de Geldersche tarwe. Slechts éene dezer planten bevatte witglazig melige korrels. Had men dus het zaad van alle planten niet nauwkeurig nagegaan, dan zoude deze plant onopgemerkt zijn gebleven.

Eene vraag van belang is echter zonder twijfel of overgangsvormen of tusschenvormen hoe men ze noemen wil, in het kruisingsproduct van twee rassen voorkomende, ook constant zullen blijken te zijn, of dus in 't onderhavige geval rassen zullen ontstaan met eene verschillend sterk roode kleur der aren.

Geschiedt dit, waaraan wel geen twijfel bestaat, dan wordt daardoor de beoordeeling van het aantal planten, dat bij de 2e en 3e generatie tot die behoort, welke constante rassen zullen opleveren, moeilijker. Zooals werd gezegd, heb ik eene kruising gemaakt van eene capucijnererwt en van een gewone erwt met groene zaden. Deze beide rassen loopen in eigenschappen zeer uiteen, zoodat dan ook de 2e en evenzeer de 3e generatie eene geheele staalkaart geeft alleen van de kleuren der geoogste korrels, liggende tusschen geelgroen en bijkans zwart, dus donkerbruinzwart. Er komen voor gele witneus- en gele zwartneus zaden, groene witneus en groene zwartneus zaden; de groene erwten zijn licht en donker groen. Er komen voor zaden van lichtbruine tot heel donkere kleur met witte en zwarte neuzen, verder baksteenroode. Bijna van elke groep meer of minder licht en donker bruin gekleurde zaden komen gespikkelde en wel meer of min licht of donker gespikkelde zaden voor. Natuurlijk even verschillend als de kleuren zijn, is de grootte der zaden, en er zijn ook talrijke verschillende vormen van zaden aanwezig.

Het zal ook bij deze kruising wel blijken, dat hoe verder rassen in verwantschap van elkaar staan, des te meer nieuwe rassen ontstaan kunnen en des te minder er misschien kans bestaat, daaruit zeer productieve rassen aftezonderen; eene stelling trouwens, die door opzettelijke kruisingen nog nader zal zijn uit te maken. Het is toch aantenemen, dat bij de meeste veredelaars het geduld ontbreken zal, zulke kruisingen uittewerken. Er behoort bovendien niet

alleen tijd toe maar ook voldoend beschikbaar zijn van grond. Aan onze school is het uitwerken van zulk eene kruising om de laatste reden tamelijk wel onuitvoerbaar. Een *groot aantal nieuwe rassen* voort te brengen is waarlijk niet moeilijk, een klein aantal rassen voort te brengen, dat de beste bestaande rassen in waarde overtreft, is daarentegen wèl moeilijk,

Dat door kruising van bijv. twee tarwerassen een nieuw constant ras ontstaan kan, waarvan de zaden eene tusschenkleur bezitten van de kleuren der zaden van de beide ouderrassen, of waarvan het gehalte aan kleurstof, of wil men liever het bakvermogen, tusschen dat van de zaden dezer rassen in liggen kan, lijdt, zooals ik zeide, geen den minsten twijfel. Hoe moeilijk het nu ook zijn mag, te beoordeelen welke tusschenkleur en welke graad van bakvermogen van de korrels constant vererven zal, moet toch juist met dergelijke kenmerken gerekend worden, omdat zij zeer belangrijke beoordeelingsmiddelen voor de waarde der rassen zijn. Laat ik dit aan een paar voorbeelden toelichten.

Hoewel ik het niet zeker weet, vermoed ik toch, dat van de kruisingsproducten van de bovengenoemde capucijnererwt met de Groninger schokker alle zaden, die op de een of andere wijze de kleur der capucijnererwt bezitten, een andere smaak zullen hebben als de echte groene erwten. Dit vermoeden spreek ik uit, omdat de kleur soms een zeer scherp aanwijzend kenmerk is voor de eigenschappen van een ras. Het is bekend, dat werkelijk zeer fijn smakende aardappelen geel vleesch hebben en wel waarschijnlijk een bepaalde tint van geel. Een ander voorbeeld is de kleur als zeker kenmerk voor rassen die tot Beta vulgaris behooren. Fruwirth zegt in zijn werk. „Züchtung der Kulturpflanzen": „Es scheint festzustehen, dass ausgesprochene Frühreife nur bei einer Rübe stattfindet, die in ihren Zellen oder in den Blattstielen, Anthokyan enthält, welches bei der Energieumwandlung speciell von Licht in Wärme mithilft". Hij had er bij kunnen voegen, dat de suikerwortel met de zeer zwakke zacht roode tint in opbrengst aan suiker per H.A. zoo zeer achterstaat bij den witgekleurden suikerwortel met groene bladeren, dat zij stellig zeer zelden, hier te lande bijv.

in 't geheel niet, voor het winnen van suiker verbouwd wordt. Gekleurde rassen van de Beta vulgaris kunnen wel grootere oogsten aan kilo's wortels en ook wel grootere oogsten aan kilo's droge stof per H.A. opleveren, maar zoover tot heden de ervaring leert, kan geen één dier rassen met den witten suikerwortel in suikeropbrengst per H.A., in waarde als suikerproduceerend gewas concurreeren. Er bestaat dus tusschen de kleur en de waarde hebbende eigenschappen der rassen van Beta vulgaris zonder twijfel een bepaald verband, al mogen wij dit verband ook niet nauwkeurig kennen.

Ik neem een ander voorbeeld. Ook bij de beoordeeling van de tarwe's speelt de kleur van de korrel eene belangrijke rol. Op de tentoonstelling te 's Gravenhage was uit verschillende provincies zaad aanwezig, volgens de tentoonstellers afkomstig van Geldersche tarwe, dat ik voor zaad van een ander ras zoude gehouden hebben. De korrels hadden dikwijls eene geelroode kleur en waren tevens melig, zoodat ik daaraan eene fijne kwaliteit niet zoude hebben toegekend. Het bleek zelfs dat de heer Mayer Gmelin eene geheel andere voorstelling had van het uiterlijk van de Geldersche tarwekorrel dan ik. De korrels van de Geldersche tarwe, zooals ik ze meestal had gezien, zijn glazig en melig en de roode kleur is eene geheel bijzondere. De tint van eene kleur aangeven is niet wel mogelijk, maar voor mij is deze eigenaardige kleur het kenmerk van eene fijne kwaliteit van tarwe, waarvan het meel in bakvermogen uitmunten zal. De heer Broekema en ook ik hebben de Geldersche met de Squarehead (Roode Dikkop) gekruist, maar uit het kruisingsproduct zijn geen bruikbare rassen verkregen, die de eigenaardige kleur van de Geldersche bezitten. De roode kleur van alle verkregen rassen is slechter geworden. Terloops wil ik opmerken, dat ik dit jaar de 2_e generatie heb nagegaan van de kruising Challenge x Geldersche en omgekeerd. Onder de planten dezer kruising zijn er vele, waarbij de korrels in mooiheid van kleur volstrekt niet onderdoen van die van werkelijk mooie Geldersche tarwezaad.

Ik neem nog een voorbeeld. Er bestaat verschil van opvatting over het bakvermogen van de Wilhelmina tarwe. Aan het zaadcontrôlestation zijn met deze tarwe bakproeven

gedaan en de heer F. F. Bruining Jr. deelt in zijne verhandeling: „La valeur boulangère du froment" (Archives Teyler Serie II T IX) mede, dat het bakvermogen er van in elk geval meevalt, waar tegenover staat, dat verschillende landbouwers het bakvermogen daarvan niet voldoende achten. Men zal mij vragen, wat mijn oordeel over deze kwestie is. En dan kan ik slechts dit zeggen. De overigens mooie gelijkmatige korrels van dit ras zijn niet volkomen wat men witte tarwe noemt; zij hebben een, indien ook zwakke gele tint; en ofschoon nu op bepaalde groeiplaatsen het bakvermogen ook meevallen kan, uit de kleur van de korrels in combinatie met andere uitwendige kenmerken zal men toch over 't geheel de gevolgtrekking maken, dat het bakvermogen daarvan te wenschen overlaat. Zoolang het bakvermogen van tarwe door een wetenschappelijk onderzoek met zekerheid niet is vasttestellen, zal men zijn oordeel over de bakwaarde van een tarwemonster allicht in de eerste plaats baseeren op uitwendige kenmerken van de korrels.

Nu ik nog eens op de Wilhelminatarwe terug gekomen ben, wil ik hieraan ten slotte eene vraag aanknoopen, die mij voorkomt van eenig belang te zijn, de vraag namelijk: Is de Wilhelminatarwe een gewoon kruisingsproduct of hebben wij hier met eene mutatie te doen? Al hoewel ik geenszins meen, op deze vraag een bepaald antwoord te kunnen geven, wil ik toch een paar opmerkingen hierover in het midden brengen.

De Wilhelminatarwe dankt volgens de mij daarover verstrekte mededeelingen haar oorsprong aan ééne plant, die in de 6_e generatie der kruising Zeeuwsche x Squarehead gevonden werd. De nakomelingen dezer plant vormden onmiddelijk een constant ras, waarin echter later toch wederom herhaald andere typen zijn voorgekomen. Ik heb boven reeds er op gewezen, dat men met het optreden dezer nieuwe typen nog geenen weg weet; de heer Broekema is in elk geval overtuigd, dat de Wilhelminatarwe deze eigenaardigheid ook dan zal blijven behouden, indien men uit dit ras eene stamboomkultuur zoude vormen. Van belang schijnt mij nu echter de vraag, of men aan het ras zelf niet zien kan, dat men hier met een kruisingsproduct te doen heeft. Men kan wel zeggen, dat de bouw van

de aar eene tusschenvorm is van die der beide ouderrassen; men kan ook zeggen, dat de stevigheid en het bijzonder groot gewicht der betrekkelijk korte halmen een tusschenproduct is van 't stroo der ouderrassen; en ook dat het feit dat het gewas ten slotte altijd meer oogst oplevert als men verwachten zoude, indien men het gewas te velde ziet staan, uit de eigenschappen der ouderrassen is af te leiden; maar indien men dit zegt, zal men zich toch eene duidelijke voorstelling moeten maken, hoe door de combinatie van den stoffelijken aanleg der eigenschappen van de ouderrassen dit nieuwe ras kon ontstaan. Het verschijnsel, dat de pakjes van eene aar meer dan drie korrels voortbrengen, komt dikwijls voor en zal ook bij de squarehead wel herhaald waar te nemen zijn. Ik heb in mijne kruisingen planten met aren, waarvan een betrekkelijk groot aantal pakjes meer dan 3 goed ontwikkelde korrels bevatte, jaren achtereen laten uitzoeken, en de zaden dier planten afzonderlijk laten uitzaaien, om een constant ras te verkrijgen met dezen bouw der aren, maar steeds bleek deze eigenschap eene sterk fluctueerende te blijven. Bij de Wilhelminatarwe is deze eigenschap eveneens eene fluctueerende, maar toch kan men zeggen, dat van dit tarweras de eigenschap: meer dan drie volkomen ontwikkelde, voldoend zware korrels per pakje, eene besliste raseigenschap is. Ook de bouw der geheele aar verschilt niet alleen van dien der ouderrassen, maar overtreft dien van de laatste. De eigenaardige bouw der aar schijnt met den bouw van de halm in een zoodanig verband te staan, dat daardoor zoo te zeggen alle eigenschappen der plant, met uitzondering misschien van de kwaliteit van de korrel, beheerscht worden. Het schijnt mij met onze nog geheel beperkte kennis eenvoudig onmogelijk, om ons eene voorstelling er van te maken, door welke combinatie der eigenschappen van de ouderrassen dit product tot stand kon komen. En dat is ook in andere gevallen dikwijls zoo.

Met andere woorden: de vraag, hoe de invoeging van eene eigenschap van het eene ras bij de eigenschappen van het andere ras, dat deze eigenschap niet bezat, op de onderlinge groepeering dezer eigenschappen heeft geïnfluenceerd, is stellig heel dikwijls niet te beantwoorden. De invoeging van welke eigenschap uit het Squareheadras

heeft de eigenschap: meer dan 3 korrels per pakje, in eenen bij de ouderrassen niet bekenden graad vastgelegd? De invoeging van den stoffelijken aanleg van welke eigenschap heeft den eigenaardigen bouw van dit ras vastgelegd? Zooals gezegd, wij kunnen, zoodra wij met tusschen- en overgangsvormen of kleuren te doen hebben, deze vraag geenszins altijd beantwoorden. Hierin ligt de groote moeilijkheid: te zeggen of wij met wat men noemt een kruisingsproduct dan wel met wat men eene mutatie noemt te doen hebben. De grensbepaling hiervoor schijnt mij uiterst moeilijk te zijn.

Mij komt het zelfs waarschijnlijk voor, dat bij 't onstaan van mutatiën kruisingen eene hoofdrol spelen, wat ik nog even wil toelichten. Boven werd medegedeeld, dat uit de kruising van eene groene erwt en eene capucijnererwt voortkwamen witbloeiende planten met gele zaden en witbloeiende planten met gele zwartneuszaden. Uit deze planten zijn twee nieuwe rassen ontstaan. Van een dezer rassen blijkt het kleurstofgehalte in de planten zoo gering te zijn, dat zij slechts zichtbaar wordt op ééne enkele plaats. Hier wordt zij zonder twijfel daardoor opgehoopt, dat de uit de bladeren en stengels naar de zaadkorrel verhuizende stoffen minimale hoeveelheden kleurstof medevoeren. Bij het andere ras is de kleurstof geheel verdwenen. — Uit dit feit laat zich misschien de gevolgtrekking maken, dat ook de suikerbiet een kruisingsproduct is. Terwijl toch de planten van verreweg de meeste elementaire soorten van Beta vulgaris gekleurd zijn, is de echte suikerbiet vrij van kleurstof. Evenals nu alle gekleurde capucijnerzaden in smaak verschillen van echte groene of gele erwtenzaden, zoo onderscheidt zich de suikerwortel van alle overige Betavormen door een grooter productievermogen voor suiker. Maar tegelijk met dit verschil zijn correlatief ook alle overige eigenschappen dezer plant gewijzigd. Zoo verschilt de anatomische bouw der suikerwortel van dien der mangelwortels belangrijk en is het gehalte aan asch en nietsuiker in 't algemeen veel kleiner.

Het komt mij zoo voor, alsof ook de levensduur der suikerwortel korter is, dan die der mangelwortels. Dit meen ik uit het feit te mogen besluiten, dat de cultuurmiddelen waarvan gebruik wordt gemaakt om maximale suiker-

oogsten per H.A. te verkrijgen, haast allen ten doel hebben, den groeitijd der planten te beperken. Wij trachten zelfs den groei der planten in den eersten tijd van hunne ontwikkeling zoo krachtig mogelijk te maken, zoodat daardoor de een of andere groeiomstandigheid eerder in 't minimum komt en de groei der planten wordt beperkt, zoodat de door de bladeren gevormde droge stof zich dan als suiker in den wortel ophoopt. Het maakt dus den indruk, alsof door eene bepaalde combinatie van eigenschappen ten gevolge van eene kruising van elementaire Betasoorten, in bepaalde individuën de eigenschap, waardoor de suikerproductie bepaald wordt, zoo op den voorgrond is gekomen, dat daardoor correlatief eene totale wijziging der overige eigenschappen is tot stand gekomen, en zoodoende ontstaan is wat men eene mutatie zoude kunnen noemen, omdat wij niet vooraf eene combinatie van de eigenschappen der gekleurde mangelwortelrassen kunnen construeeren, die het groote verschil in eigenschappen van de suiker- en mangelwortels verklaart, *Ook in deze kwestie moeten opzettelijke kruisingen ons licht geven.*

Nu is het suikergehalte in den suikerwortel in den loop der jaren opgevoerd en zijn daarmede andere eigenschappen der plant eveneens gewijzigd, en wel, zooals ten minste wordt verondersteld, door gebruikmaking van de fluctueerende variatie. Is daardoor de levensduur van dit ras niet alleen nog verkort, maar deze verkorting tevens, tot eene zekere grens althans, erfelijk geworden, dan zouden wij bij dit gewas dus te doen hebben met eene mutatie a) tengevolge van kruising b) door uitsluitende wijziging der onderlinge kwantitatieve verhouding der eigenschappen ten gevolge van veredeling.

Vele kruisingsproducten zijn dikwijls voor ons nog even groote wonderen als de mutatiën. Had de door den heer Broekema gevonden erwt hare eigenschappen onmiddelijk constant op de nakomelingen vererfd — wat toch heel goed mogelijk ware geweest — dan zoude hij misschien geloofd hebben, dat hij eene mutatie voor zich had.

In 't bovenstaande zijn de verschillende methoden van het voortbrengen van rassen, die voor den landbouwer hooge waarde hebben, voldoende behandeld, om tot de bespreking der vraag over te gaan, welke weg hier te

lande in den toekomst bij 't veredelen van kultuurplanten moet worden ingeslagen.

Over het veredelen in het ras volgens het beginsel der voortgezette teeltkeuze wil ik slechts nog eene enkele opmerking in 't midden brengen. Bij zijne kritiek van dit beginsel komt H. de Vries tot de conclusie, dat deze methode van ras-veredeling moet worden opgegeven, omdat de grondslag, waarop zij berust, dat namelijk de onderlinge verhouding van de eigenschappen van een ras door voortgezette teeltkeuze wezenlijk te wijzigen is, met uitzondering der suikerbiet, gebleken is, onjuist te zijn. Het voornaamste bewijs voor de juistheid zijner conclusie zijn voor hem de vergeefsche pogingen te Svalöf met de Chevaliergerst; een ander bewijs daarvoor vindt hij in den langen tijd, dien Rimpau noodig gehad heeft voor het voortbrengen van de Schlandstedter rogge. Over het eerste voorbeeld heb ik reeds gesproken, [1]) het tweede schijnt mij niet gelukkig gekozen en wel om de volgende redenen.

Ten eerste begon Rimpau de rasveredeling in eenen tijd, waarin over de meest doelmatige wijze der uitvoering dezer methode nog geheel onduidelijke en tevens onjuiste begrippen bestonden. Het beginsel van de beste aar en van de zwaarste (best gevoede) korrel had op een dwaalweg geleid.

Hoewel de pedigreeteelt bij de suikerbieten reeds lang in gebruik was, heeft men nog vele jaren naar de juiste werkwijze met betrekking tot deze methode bij andere gewassen gezocht, voordat men het voorbeeld bij de suikerbieten ten slotte is gaan volgen. Bij de graangewassen biedt deze werkwijze echter ook heden nog, zooals wij zagen, veel grootere moeilijkheden. Met de te Svalöf in praktijk gebrachte stamboomkultuur heeft de pedigreeteelt

1) Von Proskowetz deelt mede, dat bij zijne pogingen, om de Hannagerst daardoor te veredelen, dat hij de zwaarste korrel van aren uitzaaide, de levensduur van het veredelde ras te lang werd. L. Broekema zaaide de zaden van de middenrijen en van de kantrijen van aren der Groninger Wintergerst afzonderlijk uit. De zaden der middenrijen leverden een gewas op, waarvan de levensduur korter en de zaadoogst grooter was, dan van het uit de zaden der kantrijen verkregen gewas; deze eigenschappen bleken eenige jaren erfelijk te blijven. Uit deze voorbeelden blijkt, dat ook bij gerstrassen eene wijziging der onderlinge verhouding van de raseigenschappen mogelijk is.

in zoover eene zekere overeenkomst, als in beide gevallen begonnen wordt, met groote zorg één of een paar planten uit het verbouwde ras uittezoeken. Maar terwijl te Svalöf naar individuën gezocht wordt, die van de planten van het ras in eigenschappen verschillen, kiest men bij de pedigreeteelt individuën uit, die door eene bijzondere onderlinge verhouding der eigenschappen van het verbouwde ras boven de overige planten uitmunten en gaat dan verder elk jaar uit de nakomelingen van de uitgezochte plant (resp. weinige planten) wederom de meest uitmuntende plant(en) voor de voortteling uitkiezen.

Deze werkwijze is in de laatste jaren ook bij de veredeling van aardappelrassen en bij het suikerriet in Indië met succes toegepast en zij is evenzeer met uitstekend resultaat bij de veefokkerij in praktijk gebracht, waar men bijv. uit elke kudde die melkkoeien voor het fokken uitzoekt, waarvan de melkproductie het meest voldoet.

Reeds W. Johannsen heeft in zijn werk: „Ueber Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien", op den voorgrond geplaatst, dat men eerst de „reinen Linien" heeft af te zonderen uit eene populatie en dan eventueel na te gaan, hoever de veredeling in zulke „Linien" mogelijk is. Hij wijst er op, dat de curve van eene reine Linie eene geheel andere is, dan van eene populatie. Het laatste spreekt van zelf, zoodra eene populatie een mengsel blijkt te zijn van verschillende reine Linien, dus van althans landbouwkundig geheel verschillende stammen of zelfs van geheel verschillende rassen. Toch blijft de fluctueerende variatie natuurlijk ook bij een volkomen zuivere Linie nog voor elke eigenschap bestaan. Men mag meenen, dat deze variatie bij de suikerbieten in geheel bijzonder sterken graad optreden en dat daarin een reden kan gelegen zijn, waarom men bij dit gewas de allernoodlottigste gevolgen verkrijgen kan, indien men de pedigreeteelt niet jaar in jaar uit met toepassing van de beste hulpmiddelen voortzet; maar wie de fluctueerende variatie bij een graanras nagaat, zal wel opmerken, dat ook bij deze rassen de fluctuatie der eigenschappen waarlijk niet gering is.

Nu heb ik den indruk, dat H. de Vries overtuigd is, dat deze fluctuaties althans bij graanplanten uitsluitend worden veroorzaakt door een verschil van uitwendige groei-

omstandigheden. De veredeling in 't ras — indien zulke althans mogelijk is, — zoude dus daardoor moeten tot stand komen, dat de wijziging in de onderlinge kwantitatieve verhouding der raseigenschappen, door uitwendige groeiomstandigheden in een zeker aantal individus ontstaan, voor een zekeren tijd — voor een zeker aantal jaren — erfelijk wordt. Bij de zaaizaadverwisseling gaat men zelfs van deze veronderstelling uit. Opmerkelijk is nu, dat de rasveredelaars, naarmate hun werkwijze juister geworden is, angstvalliger zorg dragen dat de planten, waaruit de eliteplanten zijn te kiezen, allen onder, zoover dit te bereiken is, volkomen gelijke uitwendige omstandigheden groeien, om daardoor eene vergissing in de keuze der voor den landbouwer meest productieve plant zooveel mogelijk uittesluiten. Hoe kleiner de standruimte per plant voor elk individu is, des te kleiner ook kan het perceel genomen worden, waaruit men de eliteplanten kiest, des te meer kans heeft men, om voor alle individuen op dit perceel gelijke groeiomstandigheden te verkrijgen. Bij gewassen als suikerbieten, mangelwortels en aardappels moet het perceel altijd grooter zijn, omdat de standruimte per plant groot is. Vooral de eerste keuze moet bij deze gewassen uit de individuën van eene groote grondoppervlakte gedaan worden.

Kon men feitelijk de uitwendige groeiomstandigheden volkomen gelijk maken, dan zoude moeten blijken of de fluctueerende variatie werkelijk uitsluitend het gevolg is van uitwendige groeiomstandigheden, dan wel of de individu's ook een erfelijk verschillenden aanleg hebben.

Maar voordat ik op dit onderwerp doorga, wil ik op de Rimpaurogge terug komen. Had Rimpau 5 of 10 aren van een tarweras afgesneden, het zaad daarvan uitgewreven en uitgezaaid, dan was het heel wel mogelijk geweest dat de planten, die uit de zaden opgroeiden, allen volkomen tot den zelfden stam hadden behoord, zelfs indien het tarweras ook uit een mengsel van stammen bestond. Bij rogge is de zaak daarom geheel anders, omdat hier kruisbevruchting niet alleen van verschillende bloemen maar van verschillende planten regel is. Of men nu een enkele of eenige planten uit het ras kiest, men begint met een kruisingsproduct van verschillende planten en het zal wel

altijd verscheiden jaren vereischen, voordat men uit een kruisingsproduct van twee elementaire rassen, waarvan hier waarschijnlijk sprake is, een raszuiver ras heeft verkregen, omdat de kruising bij de kruisingsproducten zich elk jaar herhaalt. Waarschijnlijk zoude Rimpau volgens de nieuwere volkomenere methode van veredelen in 't ras werkende, sneller tot het gewenschte resultaat zijn gekomen, maar te groote illusiën moet men zich toch in dit opzicht niet maken.

H. de Vries haalt het oordeel van Schribaux aan, dat men het Rimpauras volkomen constant kan houden, indien men slechts kruisbestuiving door andere rassen uitsluit. Ik heb er boven reeds opgewezen, dat roggerassen naast elkaar op kleine perceelen verbouwd, hun raskarakter tegen alle verwachting jaar in jaar uit volkomen bewaarden: doet de Schlanstedter rogge dit dus niet, dan is zij naar alle waarschijnlijkheid uit eene fluctueerende variatie ontstaan; óf zij was *in 't geheel nog niet raszuiver*, zoodat bij 't overbrengen op een voor het ras minder gunstige groeiplaats, bijgemengde stammen, die mindere eischen aan den grond en klimaat stellen, op den voorgrond kwamen. Is het laatste echter het geval dan helpt het middel van Schribaux, het voorkomen van kruisbestuiving, niet.

Het zij nog opgemerkt, dat de pedigreeteelt in de praktijk uitsluitend toegepast wordt bij de meest productieve rassen. Zoodra dus productievere rassen gewonnen worden, zal de rasveredelaar daarmede beginnen, omdat hij met het voorheen veredelde ras met het productievere niet meer zoude kunnen concurreeren.

Of door veredeling in het ras door pedigreeteelt ook in de toekomst nog voordeel te behalen is, zal door landbouwers of andere personen moeten uitgemaakt worden, die daarvoor de vereischte bekwaamheid bezitten, en die onder omstandigheden, wat grond en ligging van den laatste betreft, werken, die voor deze werkwijze geschikt zijn, zooals o.a. het geval is bij de heeren Mansholt in de Westpolder. Zulken veredelaars ontbreekt het meestal geenszins aan groote liefhebberij voor hunnen arbeid, maar bij hen is daarbij toch voldoend kalm oordeel voorhanden, zooals bijv. uit de volgende opmerking van den heer J. H. Mansholt in zijn opstel: «de veredeling onzer graange-

wassen», moge blijken. Nadat hij de Squarehead van W. Rimpau 8 jaren heeft trachten te veredelen, schrijft hij heel lakoniek: „ofschoon wel eenige vooruitgang valt op te merken, is deze toch niet groot. De tarwe is ook al lang door verschillende kweekers veredeld en zal waarschijnlijk slechts langzaam tot grootere productiviteit kunnen worden gebracht". Van de Fletumer roode daarentegen zegt hij na eene veredeling van 6 jaren: „Blijkt gestadig vooruit te gaan". Toen J. H. Mansholt dit in 1895 schreef, paste hij zooals ik mij ten minste zeker meen te herinneren, de eigenlijke pedigreeteelt, waarbij men de geheele plant beoordeelt, nog niet toe.

Het zij hier nog eens herhaald: Pedigreeteelt vereischt voor graangewassen evenzeer als voor elk ander gewas eenen bekwamen rasveredelaar en heeft mede als voorwaarde, dat grond en klimaat voor het in praktijk brengen van zulk eene teeltmethode geschikt zijn. Dit blijkt o.a. reeds hieruit, dat ook de meest ervaren veredelaar elk jaar niet eene enkele, maar een zeker aantal eliteplanten uitkiezen zal, omdat het uiterst moeilijk, laten wij maar zeggen onmogelijk is, steeds het meest voordeelige individu te vinden. Dat vooral eene vergissing met betrekking tot het oordeel over het verervingsvermogen van een individu zeer wel voorkomen kan, wordt men gewaar, indien de reproductieorganen van elk uitgekozen individu afzonderlijk worden uitgezaaid. Het is daarom begrijpelijk, dat verscheiden intelligente landbouwers en ook veredelaars er de voorkeur aan zullen geven, een ras van hooge waarde uitsluitend *in stand* te houden. Zij doen dit door het ras met zorg op een met oordeel gekozen stuk grond te verbouwen en dan uit het gewas de individuën, welke de gewenschte raseigenschappen in voldoenden graad bezitten, uit te zoeken en daarmede voort te werken.

Wie zelf een ras veredelen wil, moet beginnen, dit onder met overleg gekozene en geregelde uitwendige groeiomstandigheden te verbouwen en dan uit dit gewas een voldoend aantal individuën met groote zorg uit te kiezen, en daarna de reproductieorganen van elk individu wederom onder goed gekozen en geregelde uitwendige omstandigheden uit te zaaien. Elke zoo verkregen groep van planten moet dan volgens het beginsel der pedigreeteelt

zoo lang veredeld worden, totdat de type (of de typen), welke het voordeeligste blijkt te zijn, als eene groep met constante eigenschappen is verkregen. Natuurlijk wordt van de gekozen plantengroepen reeds spoedig een deel weggedaan, omdat zij minderwaardig blijken te zijn. Hoe lang de veredelaar bij de laatste type (of typen) met de pedigreeteelt moet en ten slotte wil voortgaan, zal hij zelf het zekerste kunnen beoordeelen. Wil men rassen veredelen, waarbij kruisbevruchting regel is, dan wordt de zaak moeilijker, in elk geval omslachtiger, omdat kruisbestuiving van de uit het zaad der eliteplanten voortgekomen groepen van planten en dan ook van de eliteplanten zelf moet voorkomen worden. Hierover uitvoeriger uit te weiden, acht ik echter overbodig, omdat de wijze, hoe hierbij gewerkt moet worden, door den rasveredelaar zelf gemakkelijk is na te gaan.

Wij komen nu tot de voor onze school vooral belangrijke vraag: Moeten wij voor het verkrijgen van nieuwe rassen de werkwijze, die te Svalöf in praktijk gebracht wordt, volgen, of gebruik maken van opzettelijke kruisingen? H. de Vries adviseert zeer beslist tot het overgaan tot de werkwijze te Svalöf. De lezer van dit opstel zal wel reeds opgemerkt hebben, dat ik met dit advies niet kan meegaan. Maar enkele opmerkingen wil ik over deze vraag toch nog maken. Daarvoor begin ik met enkele gevolgtrekkingen, die ik reeds heb gemaakt of die toch uit het besprokene onmiddelijk zijn af te leiden, nog eens voorop te zetten.

Komt de kruising van twee rassen toevallig in de natuur tot stand of wordt deze opzettelijk door den mensch uitgevoerd, dan is het resultaat der kruising volslagen hetzelfde, indien althans na de opzettelijke kruising alle nieuwe rassen die uit het kruisingsproduct kunnen voortkomen, worden afgezonderd. De toepassing van de opzettelijke kruising heeft echter dit groote voordeel, dat men, zooals uitvoerig is uiteengezet, ziet wat uit eene kruising ontstaat en zoodoende de kans heeft, belangrijke kwesties op te lossen. Men bedenke alléén welke groote beteekenis de weinige door Gregor Mendel uitgevoerde kruisingen gehad hebben voor het inzicht in deze materie.

Door de kruising van bepaalde rassen ontstaan slechts

bepaalde kruisingsproducten; de nieuwe rassen, die dus in eene populatie, zooals Johanssen een gewoon in 't groot verbouwd ras noemt, kunnen optreden, zijn door de eigenschappen der daarin voorkomende elementaire soorten bepaald en beperkt. Kwam dus, wat waarschijnlijk blijkt te zijn, onder de elementaire soorten die het Geldersche tarweras samenstellen geen tarwe met een dikkopaar voor, dan zullen daarin rassen met deze eigenschappen ook later niet optreden, tenzij er natuurlijk eene mutatie met zulk eene, voor deze groep van planten geheel nieuwe eigenschap mocht optreden.

Blijkt nu dat het mengsel van elementaire rassen in de Geldersche tarwe geen een ras (of stam) bevat, dat zeer groote oogsten aan korrels geeft, terwijl alle elementaire soorten van dit ras, zooals de proef van den heer Mayer Gmelin bewijst, bijzonder wintervast zijn, dan is toch het eenige en tevens het snelst en zekerst tot een resultaat leidende middel om zulk een ras te verkrijgen: opzettelijke kruising met rassen, die de gewenschte eigenschappen in het Geldersche ras of in het voor de kruising gekozen ras kunnen overbrengen. De opzettelijke kruising geeft dus dit groote voordeel, dat men vooraf volkomen duidelijk overwegen kan, welke rassen men kruisen moet, om het gewenschte resultaat te verkrijgen. En uit de uitwerking der gedane kruising blijkt dan tevens, of wat men te vereenigen wenschte ook werkelijk vereenigbaar is. *Evenals de Pedigreeteelt leeren moet, tot welken graad de onderlinge kwantitatieve verhouding der eigenschappen van een ras gewijzigd kunnen worden om daardoor de grootste oogstwaarde van het ras te kunnen verkrijgen, moet de kruising ons leeren, tot welken graad verschillende eigenschappen, die voor den landbouwer van waarde zijn, zich in een ras laten combineeren (associeeren), om langs dezen weg rassen van de grootste productiviteit te verkrijgen.*

Wordt door opzettelijke kruising het gewenschte resultaat niet verkregen, dan gebeurt dit door eene toevallig in de natuur tot stand gekomene kruising evenmin. De opzettelijke kruising biedt echter het verdere voordeel, dat men, nadat uit de evengenoemde kruising de voordeeligste nieuwe rassen zijn afgezonderd, met deze op nieuw kruisen kan en wel, hetzij met een der ouderrassen hetzij met een derde

ras. Zoo is de Wilhelminatarwe door eene dergelijke tweede kruising met een der ouderrassen, de Cerestarwe door het kruisen van verschillende rassen verkregen. Het laatste is ook het geval met de Castorgerst. Men ziet, ik ben beslist een voorstander van de werkwijze, die hier aan onze school in 1886 gekozen is.

Nog op eene zaak moet ik de attentie vestigen. Stel te Svalöf heeft men een in 't groot verbouwd ras afgezocht en daaruit de stammen afgezonderd, die voor de verschillende streken van Zweden de productiefste blijken te zijn; is er dan veel kans, dat men hier te lande hetzelfde ras opnieuw afzoekende, voor Nederland iets meer bruikbaars zoude vinden? Hierop is in de eerste plaats te antwoorden, dat hier te lande in 't ras geen andere stammen te vinden zijn dan te Svalöf, omdat het aantal stammen, zooals wij herhaald gezien hebben, een beperkt getal uitmaakt. Maar misschien zoeken wij een ras af, dat te Svalöf reeds tien jaren geleden is afgezocht; er zouden dus in dezen tusschentijd daarin nieuwe stammen kunnen gekomen zijn. Dit is alleen mogelijk, wanneer binnen dezen tijd bij het genoemde ras toevallig of opzettelijk een geheel ander ras, dus uit eene andere groep van elementaire rassen gevoegd is; tenzij wederom binnen dezen tijd in 't ras eene mutatie ware ontstaan.

Maar de mutaties zijn grillige natuurverschijnselen, die dit eigenaardige hebben, dat de een ze vindt zonder er naar te zoeken, de andere daarentegen er lang naar gezocht, heeft, zonder ze te vinden.

En indien eene mutatie bij ongeluk in het ras binnen de genoemde tien jaren niet is opgetreden, dan zoekt hij te vergeefs naar nieuwe elementaire rassen. Men moet ook niet uit het oog verliezen, dat het Zuiden van Zweden, waarin Svalöf ligt, veel overeenkomst heeft met het Nederlandsche klimaat, zoodat rassen, die in dit gedeelte van Zweden zeer productief zijn, dit waarschijnlijk ook in Nederland zullen blijken te zijn. Of dit werkelijk het geval is, moet men natuurlijk op de aanbeveling van Svalöf niet klakkeloos aannemen, maar kalm en degelijk gedurende een voldoend aantal jaren onderzoeken.

Ik zoude dus den raad geven, van de vruchten van den arbeid van Svalöf te profiteeren. Daarvoor behoeft men

niet op roof noch diefstal uittegaan, want Svalöf biedt ons zijne arbeidsproducten heel gaarne tegen eene hen billijk schijnende vergoeding aan.

Men kan zich echter ook in Nederland de leering, die Svalöfs onderzoekingen hebben gegeven, ten nutte maken en de rassen, die vooral in 't eigene land in 't groot verbouwd worden, aan een nader onderzoek op bruikbaardere elementaire rassen onderwerpen. Dat is zeer wel uitvoerbaar. Allicht vindt men in de Hochzüchtrassen niet veel, maar de rassen als de Geldersche tarwe, of de Essextarwe, de vierrijige gersten enz. bevatten misschien enkele ware het slechts een enkel, zeer productief ras.

Tegen mijn voorstel, om door opzettelijke kruisingen o.a. ook nieuwe productieve rassen voorttebrengen, zal men misschien op de schitterende en veelvuldige resultaten wijzen, die Svalöf voor Zweden heeft afgeworpen, waartegen het arbeidsproduct van Wageningen toch niet kan opwegen.

Nu is het volkomen waar, dat tusschen Svalöf en de school te Wageningen, absoluut geen parallel kan noch mag getrokken worden. Toch kan het zijn nut hebben, indien ik eene zekere vergelijking tusschen deze beide inrichtingen maak, omdat daardoor mede blijken kan, welken weg men hier te lande bij 't veredelen in 't ras uitmoet.

„Der eigentliche Gründer des Schwedischen Saatzucht-„vereins ist Herr Direktor Welinder, welcher in Mai 1886 „mit Unterstützung des Frhrn. F. G. Gyllenkrook und „einiger anderer Grossgrundbesitzer der Provinz Schonen „einen „Südschwedischen Verein zur Züchtung und Ver-„edelung van Saatgut stiftete", zegt Dr. Tolkiehn, Insterburg (Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Heft 116). Het zeer opmerkelijke dezer vereeniging is, dat zij van 't begin af aan volkomen succes had. „Uit deze gegevens „valt als vanzelf op te maken, dat het invoeren van „nieuwe waardevolle soorten uit naburige landen in het „begin eene der hoofdwerkzaamheden van het station „uitmaakte. De uitstekenste en beroemdste graanvariëteiten „van Europa werden aangekocht en geprobeerd, evengoed „oude en gewone soorten als nieuw ingevoerde en veredelde.

„Op die manier zijn Probsteierhaver, Ligowohaver, „Squareheadtarwe, Victoriaerwten en verschillende soorten

,,van gerst verspreid. Door den verbouw daarvan is de ,,landbouw van Zuidelijk Zweden aanmerkelijk vooruitge- ,,gaan; zelfs kon de uitvoer van graan naar België en ,,naar andere landen, die vroeger te kampen hadden met ,,een achteruitgang van hun rassen, weer zijn oude beteekenis herwinnen.

,,De invloed van deze wijze van werken valt het best ,,op te maken uit de snelle uitbreiding der vereeniging. ,,Reeds in het tweede jaar kon zij haar bemoeiingen, die ,,zich oorspronkelijk bepaalden tot het zuidelijk deel van ,,Zweden, uitbreiden over het heele land". Men ziet de vereeniging slaagde op eene geheel buitengewone wijze. Ik haal uit de interessante mededeelingen van H. de Vries over de geschiedenis alleen nog aan, dat 1890 Dr. Hjalmar Nilsson tot directeur werd benoemd, en dat in 1891 eene afzonderlijke maatschappij opgericht werd voor den verkoop van de verbeterde granen, waarnaast natuurlijk de afdeeling voor proefondervindelijk werk bleef bestaan.

Door het buitengewoon succes der vereeniging heeft zij ook onmiddelijk over ruime werkkrachten en hulpmiddelen ter bereiking van haar doel kunnen beschikken. Beide zijn voortdurend uitgebreid, ook omdat het Rijk sedert 1891 eene jaarlijksche subsidie verleende, die van 15000 kronen in 1891 gestegen is tot 50000 kronen. Vóórdat dus prof. Nilsson, die in 1890 directeur werd, zijne ontdekking deed — hij werkte in den eersten tijd van zijn directeurschap nog volgens de oudere methoden van rasveredeling — was Svalöf in geheel Zweden beroemd geworden, zoodat Nilsson na zijne ontdekking dadelijk met buitengewone middelen aan het werk kon gaan. Men behoeft slechts de korte aanbevelingslijst, ,,Allgemeine Swedische Saatzucht Aktiengesellschaft Svalöf" welke hier te lande door M. Wiersum Mensingeweer Prov. Groningen, verspreid wordt, in te zien, om eenen indruk te verkrijgen van den voet waarop Svalöf werkt.

,,Die Angestellten des Saatzuchtvereins, 15 an Zahl, sind geschulte Botaniker und Agronomen, die Arbeiten sind so eingeteilt, dass die Kultuur des Hafers einem Spezialisten übergeben ist, die Kultur der Gerste einem anderen Spezialisten u. s. w., um es so den verschiedenen Fachmännern zu ermöglichen, sich dem gründlichen

Studium einer oder zweier Sorten su widmen. Die Versuchtstation umfasst drei Gebäude, deren Einrichtungen allen Anforderungen der Neuzeit entsprechen. Dort befindet sich auch ein Museum, welches einzig in seiner Art ist''.

Achter op den omslag zijn de voornaamste gebouwen afgebeeld.

,,Die Kulturversuche werden auf vielen kleinen Land- ,,parzellen oft 4000 im Jahr, ausgeführt. Für die Ver- ,,mehrung der kleinen ihr vom wissenschaftlichen Labora- ,,torium aus überwiesenen Eliten hat die kaufmännische ,,Gesellschaft Ländereien van 600 H.A. Ausdehnung, welche ,,um die Versuchsfelder — ook een groot terrein — liegen.

,,Die erste Aussaat wird also immer auf den eignen ,,Feldern der Gesellschaft gemacht, aber da diese bei der ,,grossen Nachfrage nicht genügen, hat die kaufmännische ,,Gesellschaft Kontrakte mit grossen Domänen abgeschlos- ,,sen, sodass sie die Kultur ihrer Sorten auf mehr als ,,1500 H.A. betreibt''.

Eene zoo groote inrichting voor 't veredelen van kultuurplanten bestaat er wel nergens anders in de wereld. Klein Wanzleben beschikt, meen ik, over 6250 H.A. eigen grond; de Gebroeders Dippe te Quedlinburg hebben eene inrichting, die zich met Svalöf wel eenigszins laat vergelijken, maar daar worden van landbouwgewassen slechts suikerbieten veredeld, terwijl het overige gedeelte voor het kweeken van bloemzaden dient. De gebroeders Dippe beschikken ook reeds sedert vele jaren over een verbazend groot aantal werkkrachten en grootsche hulpmiddelen.

Wij zeiden het reeds, tusschen Svalôf en Wageningen is eene vergelijking uitgesloten; de eenige overeenkomst in de werkwijze is, dat in beide inrichtingen de hoofdarbeid wordt besteed aan het verkrijgen van nieuwe rassen uit kruisingen, waarbij te Wageningen de kruisingen opzettelijk worden uitgevoerd, te Svalöf niet (zie de noot op pag. 68). Men denke zich, dat een deskundig beoordeelaar, na Svalöf bezichtigd te hebben, ook te Wageningen een bezoek brengt, dan zal hij na eene uitvoerige beschrijving van Svalöf gegeven te hebben, misschien over Wageningen mededeelen: ,,Ik werd door den tuinman op 't proefveld rondgeleid. In vond er velerlei, wat mij zeer interesseerde,

en vooral vond ik het aardig, dat alle kruissingsproducten der school op minder dan *9 aren* bij elkaar stonden, dus ook zeer gemakkelijk te overzien waren." — Het is niet anders, ± 9 aren zijn de oppervlakte waarop de kruisingsproducten van vele jaren elk jaar moeten worden geplaatst.

Mij dunkt, ik heb het recht te zeggen, dat de hoogste inrichting van Landbouwonderwijs in Nederland niet langer mag verstoken blijven van werkkrachten en hulpmiddelen (grond en gebouwen), om ook op 't gebied van de veredeling van kultuurplanten voor de wetenschap en de praktijk met vrucht te kunnen doorwerken. — Het bewijs moet nog geleverd worden, dat het ondoelmatig is, door het uitwerken van opzettelijke kruisingen resultaten te verkrijgen, die ook in de toekomst de behoeften der landbouwpraktijk kunnen bevredigen. Het maken van opzettelijke kruisingen is echter stellig tevens een van de belangrijkste middelen om allerlei wetenschappelijke vragen op te lossen. En het spreekt van zelf, dat men te Wageningen volstrekt niet eenzijdig mag werken.

Hier te lande moet dan verder het middel gevonden worden, waardoor rassen, die door veredeling zijn verkregen, in stand en raszuiver gehouden worden en waardoor tevens mogelijk wordt gemaakt, dat de Nederlandsche landbouw van de veredelde rassen het volle profijt kan trekken.

Indien mocht blijken, dat rassen van Svalöf hier te lande voldoen, moet het niet noodig zijn, dat door de boeren het zaaizaad van daar jaar in jaar uit voor hooge prijzen gekocht wordt.

AUTOREFERAAT

VORSTEHENDER ABHANDLUNG:

Wohin auf dem Gebiete der Pflanzenzüchtung?

Die Aufsehen erregenden Erfolge des Saatzuchtvereins und der Allgemeinen schwedischen Saat-Aktiengesellschaft in Svalöf haben die Frage in den Vordergrund gedrängt, ob die Methode, welche in Svalöf bei der Pflanzenzüchtung vorzugsweise angewendet wird, nicht auch in anderen Ländern eingeführt werden muss. Prof. Hugo de Vries spricht in seinem Werke „Plantbreeding", auch als seine entschiedene Meinung aus, dass die Züchtungsmethode van Svalöf die der Zukunft auf diesem Gebiete sein müsse.

Um nun dieser Frage näher zu treten, sind sowohl die altbekannten als auch die durch H. de Vries beschriebene Svalöfsche Züchtungsmethode kritisch beleuchtet.

Für den Landwirt wertvolle Rassen hat man durch die Gebrauchmachung von Mutationen (Sprungvariationen), durch Veredlung bestehender Rassen und durch Gebrauchmachung von Kreuzungsproducten, zu gewinnen gesucht.

Beiläufig sei bemerkt, dass die Begriffe *Rasse* und die durch Hugo de Vries eingeführte *elemtare Art* sich decken, wenn man an letztere nicht die Anforderung stellt, dass sie sich von andern elementaren Arten durch botanische Merkmale unterscheidet.

Auf unserem Versuchsfelde wurde een paar Jahre hintereinander eine Pflanze mit sehr gedrungenen Aehren gefunden, welche man in früheren Zeiten ohne Zweifel für eine Sprungvariation gehalten haben würde. Aus einer dieser Pflanzen ist der Krügerroggen gezüchtet, womit auf einigen Wirtschaften gute Erfolge erzielt worden sind, aus der anderen der Steinroggen, welcher wegen seines ausserordentlich weichen Strohes noch ohne Wert is.

Die Veredlung vorhandener Rassen is mit Erfolg bei der Zuckerrübe durchgeführt, und zwar vermittelst der Familienzüchtung. (Zwischen Familien- und Pedigreezucht mache ik keinen Unterschied). H. de Vries ist nun der Ansicht, dass die Pedigreezucht bei der Zuckerrübe berechtigt ist, dagegen für Getreide — und die meisten anderen landwirtschaftlichen

Kulturgewächse — ganz aufgegeben werden muss, weil dieselbe bei diesen Gewächsen das erwünschte Resultat nicht gebe noch früher gegeben habe.

Als Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht führt H. de Vries 1⁰ das vollkommene Missglücken der Veredlung der Chevaliergerste in Svalöf an, 2⁰ die lange Zeitdauer, welche für die Züchtung des Schlanstedter Roggens erfordert wurde. Beide Beweise scheinen mir für eine Verurteilung der Pedigreezucht keineswegs ausreichend.

Man hat in Svalöf versucht, die Chevaliergerste so umzuzüchten, dass dieselbe anstatt eines sehr weichen, einen steifen Halm erhielt. Dieser Verzuch is missglückt, trotzdem schlieslich Stammbaumzucht in optima forma angewendet wurde. Wenn der Versuch wirklich glücklich ausgefallen wäre, so wäre diese Rasse zu einer Aenderung der Eigenschaften gezwungen worden, welche mit einer Mutation ziemlich vollkommen übereinstimmt.

Während die Rasse steifhalmig wurde, musste dieselbe zudem ihre wertvollen Eigenschaften als Braugerste behalten.

Die Aufgabe der Veredlung ist nicht, eine willkürliche Eigenschaft einer Rasse, hier Weichheit des Halmes, in eine ihr entgegengesetzte umzuzüchten, sondern einen Teil ihrer Eigenschaften quantitativ zu vergrösseren oder zu verkleineren, um dadurch eine Ertragserhöhung der Rasse zu erzielen. Welche Eigenschaften hierfür gewählt werden müssen und in welchem Maasse deren Quantität zu verändern ist, muss der Züchter beurteilen, deshalb ist die Veredlung eine Kunst.

Für die quantitative Vergrösserung oder Verkleinerung einer Eigenshaft, einer Rasse gibt es eine Grenze, deren Ueberschreitung eine Mutation der Rasse herbeiführen müsste.

Die Züchtung des Schlandstedter Roggens hat also nach der Ansicht von H. de Vries zu lange Zeit erfordert und derselbe ist wenig constant. Nach der Mitteilung von Schribaux ist Letzterer jedoch constant zu erhalten, wenn Sorge getragen wird, dass einer Kreuzbefruchtung durch andere Roggenrassen vorgebeugt wird.

Die durchsnittliche Zeitdauer, innerhalb welcher vermittelst der Pedigreezüchtung die maximale Ertragsfähigkeit einer Rasse zu erzielen ist, ist schwer festzustellen: dieselbe wird von den Verhältnissen, worunter gearbeitet wird, abhängen. Mit Recht weist H. de Vries in der Mutationstheorie darauf hin, dass die Veredlung der Zuckerrübe gegenwärtig snellere Fortschritte machen würde als früher, weil die Hilfsmittel für die Beurteilung der Rübenpflanzen ausserordentlich vervollkommnet sind. Trotzdem bleibt die Kunst, die Zuckerrübe zur höchsten Productionsfähigkeit zu bringen und letztere dauernd zu erhalten, noch stets gross. Ein Beweis hierfür ist, dass die Herrn Gebr. Dippe die Kleinwanzlebener Zuckerrübe züchten, weil, wie mir durch die Herren Dippe mitgeteilt wurde, die Kleinwanzlebener Familie ihre eigne Zucht in Ertragsfähigkeit übertroffen habe. Einen anderen Beweis liefert die Züchtung dieser Rübe durch die Herrn Kuhn & Co. zu Naarden. Die hiesigen Landwirte waren met dem

durch diese Firma gelieferten Samen nicht zufrieden, weil die damit erzielte Erntequantität zu klein war.

Die Herrn Kuhn & Co. sind im Besitze ausgezeichneter Hilsmittel für die Beurteilung der Pflanzen, veredelten aber bis 1904 — in welchen Jahre sie ihre Zuchtmethode änderten — nicht nach der Methode der Familienzüchtung. Weiter kan ick noch anführen, dass hier zu Lande vor einer Reihe von Jahren durch vergleichende Anbauversuche festgestellt wurde, dafs der Ertrag der Vilmorinschen Rübe hinter demjeningen der Deutschen Züchtungen zurückblieb, sodass gegenwärtig Zuckerrübensamen auch vorzugsweise von Deutschen Züchtern bezogen wird.

Dass Rimpau für die Züchtung des Schlanstedter Roggens 9 Jahre (von 1867 bis 1876, sieh „Mutationstheorie", I pag. 82) gebraucht hat, ist doch nicht so aussergewöhnlich lange. Man muss hier erstens im Auge behalten, dass bei Roggen Kreuzbefruchtung zwischen verschiedenen Pflanzen nicht nur Regel, sondern auch notwendig ist.

Er wird also stets bei der Veredlung mit einem Kreuzungsproducte begonnen, sodass stets verschiedene Generationen erforderlich sein werden, um eine solche Rasse rasserein zu machen. Weiter ist zu bemerken, dass Rimpau bei seiner Züchtung in 1867 bei der Bildung dieser Rasse Pedigreezüchtung in einer rationellen Weise überhaupt nicht betrieben hat. Man beurteilte damals die Pflanzen noch nach den Aehren, später nach der Schwere der Körner, während gegenwärtig die ganze Pflanze beurteilt wird. Zudem beschränkt man sich gegenwärtig nicht mehr auf die Wahl einer einzigen Elitepflanze, sondern wählt mehrere, deren Samen selbstverständlich separat ausgesät werden, weil auch der erfahrenste Züchter sich in seinem Urteile über das Vererbungsvermögen einer Pflanze täuschen kann. Dass der Rimpauroggen nach Schribaux nur dadurch auf voller Productionsfähigkeit gehalten werden kann, dass Kreusbefruchtung durch andere Rassen stets ängstlich vermieden wird, komt mir etwas übertrieben vor.

Hier sind verschiedene Roggenrassen eine lange Reihe von Jahren auf kleinen Parzellen neben einander angebaut, ohne dass dieselben ihre kenzeichenden Eigenschaften verloren haben. Dass die Erträge dieses Roggens häufig nicht befriedigen, ligt an den besonderen Anforderungen desselben mit Bezug auf die Wachtstumsbedingungen, und dem geringen Bestockungsgrade der Pflanzen. Beiläufig sei bemerkt, dass H. de Vries die Ursache der fluctuirenden Variation wohl ausschlieslich in aeusseren Wachstumsbedingungen sucht, was natürlich möglich aber doch noch nicht bewiesen ist. Auch bei der intensivsten Veredlung kultiviren wir gegenwärtig die Pflanzen, aus welchen die Elitepflanzen gewählt werden, am liebsten unter gleichen Verhältnissen, wie bei der Grosskultur. Zugleich sorgen wir dafür, dass alle Pflanzen sich unter ganz gleichen Wachtstumsbedingungen entwicklen, sodass Pflanzen, die unter zufällig günstigeren Bedingungen gewachsen sind, bei der Wahl ausgeschlossen werden.

Die Ursache, wesshalb die Pflanzen, welche wir wegen ihrer für uns am vorteilhaftesten erscheinenden Eigenschaften wählen, diese Eigenschaften

häufig, keineswegs stets, ausreichend vererben, kennen wir ebensowenig bei der Pflanze wie bei einer Kuh, einem Hengste u. s. w.

Weshalb bei der Zuckerrübe Pedigreezüchtung wohl, beim Getreide nicht angewendet werden muss, teilt H. de Vries nicht mit. Der Grund dafür, wesshalb für die Gewinnung der productivsten Zuckerrübe kein anderes Mittel besteht als Veredlung vermittelst der intensivsten Züchtungsmethode, ist natürlich, dass *Franz Karl Achard* in Beginne des vorigen Jahrhunderts nach einer Arbeitsmethode, die mit derjenigen in Svalöf viel übereinstimmt, diejenige Rasse gefunden hat, welche noch bis zum heutigen Tage jede andere Betarasse in Productionsfähigkeit als Zuckerrübe übertrifft. Hieraus folgt, dass. wer im Wettbewerbe der Züchtung der für die Landwirtschaft wertvolisten Rasse Sieger sein und bleiben will, nur solche Rassen veredlen wird, welche zu den ertragreichsten gehören. Ob und was dann durch Pedigreezüchtung zu erreichen ist, wird von der Tüchtigkeit des Züchters und den mehr oder weniger günstigen Verhältnissen, unter denen derselbe arbeitet, abhängen. Dass die Zahl von Personen, welche Pedigreezüchtung bei Getreide in der rationellen Weise, wie dieselbe betrieben werden muss. ausführen. gross ist, glaube ich allerdings nicht; dies ist eben keine leichte Aufgabe.

Seit dem Jahre 1886 sind hier an der Schule Kreuzungen von Rassen vorgenommen, um auf diesem Wege für die Landwirtschaft wertvolle Rassen zu gewinnen, und sind damit auch Resultate erreicht.

Nun ist aber H. de Vries der Ansicht, dass auch diese Züchtungsmethode aufgegeben werden muss. Untersuchungen in Svalöf haben nämlich das äusserst überraschende Resultat ergeben. dass ebenso wie die Linnéschen Arten. auch die in der Landwirtschaft angebauten Rassen aus einer grösseren oder kleineren Anzahl elementaren Arten bestehen. «Das Variabilitätsgebiet. welches durch diese Studien entdekt ist», sagt H. de Vries, «Plantbreeding" Seite 50) «ist einfach so gross, dass dasselbe alles verlangte «Material für beinahe alle Selectionen anbietet, die heutzutage verlangt «werden. und ohne Zweifel eine unerschöpfliche Quelle für Verbesserungen «während einer langen Reihe von Jahren bleiben wird. Diese beruhen auf «dem Principe der einmaligen Auswahl, und das Gebiet, auf welchem diese «Methode Anwendung finden kan, ist bewiesen, so gross su sein, dass an «eine wiederholte. fortgesetzte Auswahl zu denken, volkommen überflüssig «ist. Dasselbe ist selbst so reich an Productionskraft. dass für eine andere «Veredlungsmethode kaum Raum übrig bleibt. Im Besonderen muss man wohl «von allen Bemühungen, wertvollere Getreidesorten durch Bastardirung zu «gewinnen, in anbetracht der immensen Zahl leichter zu gewinnenden Neu«heiten. welche diese Methode ermöglicht, gänzlich ausser Erwägung lassen.»

Obgleich H. de Vries es für den Zuchter von Rassen, welche für die Landwirtschaft wertvoll sind. vollständig überflüssig erachtet. nach dem Ursprunge der elementaren Arten zu forschen, welche in den im Grossen kultivirten Gewächsen vorkommen. ist eine solche Untersuchung doch sicherlich nicht ohne Wert. Ob stattgehabte Kreuzungen nicht die einfachste

und vollständig ausreichende Erklärung für den Ursprung dieser Rassen sind, können wir beurteilen, wenn wir die Kreuzungsproducte zweier Rassen etwas näher betrachten.

Nach der Regel von Gregor Mendel werden die Eigenschaften, welche bei zwei gekreuzten Rassen gleich sind, auf alle Nachkommen vererbt, während die Eigenschaften, wodurch die Rassen sich unterscheiden, sich in einem bestimmten Verhältnisse auf die verschiedenen Kreuzungsproducte verteilen. Nehmen wir als Beispiel zwei Weizenrassen, wovon die Aehren bei der einen grannenlos, bei der anderen begrannt sind. Da angenommen wird, dass sowohl in der männlichen Fortpflanzungszelle als in der Eizelle die stoffliche Anlage für alle Eigenschaften der Pflanze, an welcher diese Geschlechtszellen gebildet sind, vorhanden is, so befindet sich in der künstlich befruchteten Eizelle die stoffliche Anlage für alle Eigenschaften, welche die Pflanzen der beiden Rassen besitzen. Nun hat aber die Erfahrung gelehrt, dass die Pflanzen, welche sich aus den in Folge der Bastardirung direct gewonnenen Samen entwickeln, also die Pflanzen der 1sten Generation, alle grannenlos sind, weshalb diese Eigenschaft die dominirende genannt wird. Dass jedoch die Anlage für die Eigenschaft begrannt, welche recessiv genannt wird, nicht zu Grunde gegangen ist, sehen wir an der 2ten Generation, wenn alle Samen der Pflanzen der ersten Generation ausgesät werden. Der vierte Teil der Pflanzen der 2ten Generation ist nämlich begrannt, und vererben diese Pflanzen ihre Eigenschaften zudem constant auf ihre Nachkommen. Von der Gesammtzahl der Pflanzen vererbt auch ein anderer vierter Teil mit grannenlosen Aehren, diese Eigenschaft constant auf seine Nachkommen, während der Rest der Pflanzen, die grannenlos sind, ihre Eigenschaften inconstant vererben, und eine folgende Generation liefern, bei der das Zahlenverhätniss von grannenlosen und begrannten Pflanzen dasselbe ist, als es bei der Gesammtzahl der Pflanzen der 2ten Generation war.

Wie die Producte einer Kreuzung von zwei Rassen mit mehreren antagonistischen Eigenschaften aussehen, ausführlicher zu besprechen, würde in diesem Auszuge zu weit führen. Wer mit der Regel von Mendel vertraut ist, wird die folgende Uebersicht direct begreifen.

Zahl der antagonistischen Eigenschaften.	Zahl der Combinationen von dominirenden und recessiven Eigenschaften bei der 2 ten Generation.	Kleinste Zahl von Pflanzen, welche für das Zustandekommen dieser Combinationen von Eigenschaften vorhanden sein müssen.	Anzahl der neuen Rassen, welche nach der Regel von Gr. Mendel aus den Kreuzungsproducten erhalten werden können.
1	3	4	0
2	9	16	2
3	27	64	6
4	81	256	14
5	243	1024	30
6	729	4096	62
7	2187	16384	126
8	6561	65536	254

Kennt man alle Eigenschaften der gekreuzten Rassen so genau, dass man die Zahl der antagonistischen Eigenschaften feststellen und auch bei den Nachkommen in den folgenden Generationen erkennen kan, so kann man aus der 2ten Generation eine gewisse Anzahl von Individuen mit gleichen Eigenschaften heraussuchen, bei welchen sich von den antagonistischen Eigenschaffen der gekreuzten Rassen allein alle recessiven entwickelt haben und welche ihre Eigenschaften constant vererben. Die Anzahl dieser Pflanzen ist kleiner, je grösser die Zahl der antagonistischen Eigenschaften ist. Besteht z. B. die erste Generation nur aus einer einzigen Weizenpflanze, die 240 Samen liefert, und geben alle diese Samen wiederum Pflanzen (2te Generation), so lassen sich aus diesen 240 Pflanzen bei 2 antagonistischen Eigenschaften $\frac{240}{16} = 15$. bei 3 antagonistischen Eigenschaften $\frac{240}{64} = 3$. bei 4 antagonistichen Eigenschaften $\frac{240}{255} = 0$ Individuen heraussuchen, welche eine constante Rasse bilden. Je grösser somit die Pflanzenzahl der 2ten Generation ist, desto mehr Individuen sind darin zu finden welche zu einer constanten Rasse gehören.

Sät man die Samen jeder Pflanze der zweiten Generation wiederum separat aus, so findet man, dass ein Teil der Pflanzen ihre Eigenschaften constant vererbt, sodass man aus der 3ten Generation meistens alle constanten Rassen absonderen kann, welche überhaupt aus einer Kreuzung entstehen können. Sollte die Pflanzenzahl der 3ten Generation zu klein sein, so treten in der 4ten und eventuell in der 5ten Generation noch neue Rassen auf, resp. Pflanzen, welche ihre Eigenschaften constant vererben.

Aus dieser Erörterung folgt, dass es wichtig ist, 1^0 dass die Pflanzen der 1ten Generation möglichst viele Reproductionsorgane liefern, 2^0 dass die Zahl der Pflanzen der 2ten und 3ten Generation gross genug ist, um daraus alle constanten Rassen abzusondern, welche aus den Kreuzungsproducten entstehen können, und 3^0 dass die Samen jeder Pflanze solange separat ausgesät werden, bis dieselbe ihre Eigenschaften constant vererbt, während wiederum der Samen jedes Nachkommen einer Mutterflanze, welche noch inconstant war, solange separat auszusäen ist, bis alle neu zu erzielenden Rassen gewonnen sind.

Besteht die 1te Generation aus mehreren Pflanzen, so ist die gesammte Anzahl der Combinationen von Eigenschaften bei den Nachkommen der auf einander folgenden Generationen bei jeder derzelben natürlich dieselbe. Für die Controle sowohl, ob während der künstlichen Bestäubung doch nicht einmal Eigenbefruchtung anstatt Fremdbefruchtung stattgefunden hat, als auch für die bessere Uebersicht, ist es deshalb ratsam, die Samen der 2ten, 3ten u. s. w. Generation von jeder Pflanze auf einer separaten Parzelle auszusäen.

Kehren wir nun zu der Frage nach dem Ursprunge der in Svalöf gefundenen elementaren Arten zurück, so wird wohl Jeder zugeben, dass die Annahme, dass dieser in stattgehabten Kreuzungen zu suchen ist,

dafür eine einfache und zugleich vollkommen ausreichende Erklärung bietet.

Dass die Zahl der constant vererbenden Pflanzen, die in Eigenschaften von denjenigen der angebauten Rasse verschieden sind, relativ gross ist, kann uns darum nicht verwunderen, weil mit der Anzahl der auf einander folgenden Generationen die Zahl der inconstant vererbenden Pflanzen im Verhältniss zu den constant vererbenden fortwährend abnimmt. Die Zahl neuer Rassen, welche aus der Kreuzung zweier Rassen entstehen kann, ist zuweilen, wie wir sahen, sehr gross. Bedenkt man nun, dass auch heutzutage noch Rassen, welche vermittelst Bastardirung gewonnen wurden, sich beim Anbau im Grossen selten rasserein erweisen, so wird man begreifen, dass die Rassereinheit in früheren Zeiten viel mehr zu wünschen liess. Es komt hinzu, dass zufällige Kreuzungen in der Natur nicht allein bei Rassen vorkommen, bei welchen Kreuzbefruchtung, sondern auch bei solchen, bei denen Eigenbefruchtung Regel ist.

Will man feststellen, in wieweit Mutationen bei der Bildung neuer Rassen eine Rolle spielen, so müssen künstliche Kreuzungen ausgeführt und dieselben vollkommen ausgearbeitet werden.

Obschon sich weder über die Anzahl der elementaren Arten, welche z.B. in einer Landrasse zu finden sein werden, noch über deren Eigenschaften etwas Bestimmtes aussagen lässt, wollen wir darüber doch ein paar Bemerkungen machen. Nehmen wir an, es sei eine vermittelst Bastardirung gewonnene Rasse in den Handel gebracht, bevor dieselbe rasserein war, und es sei Samen von einer anderen Rasse mit dieser nicht vermengt worden, so ist, wenn die Regel von Mendel gültig ist, über die Zahl der neuen Rassen, welche in der in den Handel gebrachten auftreten können, das Folgende zu sagen. Waren bei den gekreuzten Rassen 3 antagonistische Eigenschaften vorhanden, so können in genannter Rasse höchtens 7, waren 5 antagonistische Eigenschaften vorhanden, höchstens 31 neue Rassen auftreten. Tatsächlich wird die wirkliche Zahl solcher Rassen wohl stets eine viel kleinere sein. Es kommt eben darauf an, welche Pflanze oder Pflanzen in der durch Kreuzung erhaltenen Rasse zurückgeblieben sind. Vererbt eine beigemengte Pflanze ihre Eigenschaften constant, so hängt bei eventueller Kreuzung dieser mit anderen Pflanzen die Zahl von Rassen, welche entstehen können, von der Zahl der antagonistischen Eigenschaften beider Pflanzen ab. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Zahl derselben kleiner sein wird, als bei den ursprünglich gekreuzten Rassen, ist gross, jedenfalls sind andere antagonistische Eigenschaften als bei letzteren nicht vorhanden.

Vererbt die beigemengte Pflanze inconstant, so entstehen aus deren Nachkommen wiederum dieselben Rassen, welche in Folge der Kreuzung der ursprünglich gewählten Rassen entstanden sind, wahrscheinlich jedoch wiederum in einer erheblich kleineren Zahl.

Hat man eine Kreuzung volkommen ausgearbeitet, also alle Rassen gewonnen, welche die Kreuzungsproducte zu liefern in Stande waren und nach vergleichenden Anbauversuchen diejenige Rasse gewählt, welche alle

übrigen in Ertragsfähigkeit übertraf, so können in der in den Handel gebrachten Rasse nur minderwertige Rassen auftreten. Die Richtigkeit dieser Auseinandersetzung mögen die folgenden Beispiele erläutern.

Auf hiesigem Versuchsfelde wurde eine weissblühende Erbsenpflanze gefunden, deren grüne Samen dunkelgefärbte Nabel hatten. Bei den Capuzinererbsen nennt man hier zu Lande Samen mit dunklem Nabel Schwarznase-und mit hellem Nabel Weissnase-Capuziner. Da uns und ebenso unsrem Gärtner echte Erbsen mit Schwarznasen unbekannt waren, dachte der Herr L. Broekema mit einer Mutation zu tun zu haben und säte den Samen der Pflanze aus. Es entwickelten zich aus diesen nun Pflanzen, die alle weiss blühten, aber verschieden waren in Grösse und deren Samen aus gelben Weissnaseerbsen, gelben Schwarznaseerbsen, grünen Weisnase- oder grünen Schwarznaseerbsen bestanden, während bei den grünen Samen verschiedene Nuancen vorkamen. Offenbar war demnach die gefundene Erbsenpflanze ein Kreuzungsproduct.

Ich habe eine Kreuzung ausgeführt zwischen einer weissblühenden Erbse mit grünen Samen und einer Capuzinererbse, deren Blüte wie bei allen Capuzinererbsen farbig ist und deren Samen einfarbig hellbraun war. Die Nachkommen dieser Kreuzung — die zweite und dritte Generation — bilden eine grosse Zahl von Variationen, worunter die folgenden Hauptgruppen: I Blüten weiss; Blüten farbig; II *A* Samen mit Erbsenform und gelb mit heller Nase oder gelb mit dunkler Nase, grün mit heller Nase oder grün mit dunkler Nase, die grüne Farbe in verschiededen Nuancen *B.* Samen mit Capucinerform und grüner, grünbräunlicher, oder helbrauner bis dunkelschwarzbrauner Farbe mit allen möglichen dazwischen liegenden Nuancen, und auch mit backsteinbrauner Farbe. Weiter sind diese Samen einfarbig oder mehr oder weniger stark gefleckt. Aus diesen Kreuzungsproducten ergibt sich demnach, dass die auf dem Versuchsfelde gefundene Pflanze aus einer ähnlichen Kreuzung hervorgegangen sein muss. Sie lieferte in den Nachkommen ausschlieslich Pflanzen aus der Gruppe I; von der Anlage zur Farbstofbildung der Capuzinererbse war also nur soviel in dieze übergegangen, dass die Färbung nur am Nabel bei einem Teile ihrer Nachkommen sichtbar wurde. Beiläufig sei bemerkt, dass sich ohne Zweifel aus den Nachkommen der gefundenen Pflanze ebenso wie aus den Producten der künstlich ausgeführten Kreuzung eine sehr grosse Zahl von constanten Rassen absondern lassen wird; ob darunter aber auch nur eine einzige von höherem Werte als die bestehenden Rassen sein wird, bleibt noch fraglich. Nicht um die Gewinnung van einer grossen Zahl von Neuheiten ist es zu tun, sondern um die Züchtung von Rassen, deren Wert höher ist, als bei den im Handel seienden.

Ein anderes Beispiel liefert ein Versuch des Herrn Maijer Gmelin, welcher aus dem Gelderschen Weizen (und einigen diesem in Eigenschaften sehr nahestehenden Rassen), wovon Pflanzen und Samen aus allen Provinzen der Niederlande auf der landw. Ausstellung in 's Gravenhage im Jahre 1907 ausgestellt waren, eine grosse Zahl Aehren abgeschnitten hat, die in

ihren Eigenschaften mehr oder weniger von einander abwichen. Die Samen jeder Aehre sind separat ausgesät und es sind daraus Pflanzen erhalten, die vielerlei Unterschiede aufweisen. So ist die Farbe der Aehren heller oder dunkler rot oder gelbweis, die Samen sind mehr oder weniger dunkelrot, mehr oder weniger glasig oder mehlig oder auch gelbweiss, die Aehren sind behaart und unbehaart. Trotz dieser grossen Verschiedenheit dieser Pflanzengruppen besteht bei denselben umgekehrt eine grosse Uebereinstimmung. Alle Pflanzen haben Aehren mit einem der Aehre des Gelderschen Weizens ähnlichen Bau und weiter sind alle Gruppen sehr winterfest. Aehren von einem Baue als beim Squarehead werden darunter nicht angetroffen.

Der Geldersche Weizen ist eine alte Landrasse. Angenommen darunter wären ursprünglich Rassen vorgekommen, die hohe Ernteertäge lieferten aber wenig winterfest waren, so würden dieselben im Laufe von vielen Jahren tot gedrückt oder auf andere Weise zu Grunde gegangen sein.

Auch wenn bei Kreuzungen nicht alle Eigenschaften, in denen zwei Rassen verschieden sind, der Regel von Gregor Mendel folgen, so muss die Zahl von neuen Rassen, welche aus der Kreuzung derselben entstehen kann, doch schlieslich auch eine bestimmte, beschränkte sein.

Dafür, dass die Regel von Mendel nicht stets gültig ist, oder in Fällen, mit Bezug auf welche deren Gültigkeit später vielleicht bewiesen werden kann, bei der Auswahl der Pflanzen noch keine Dienste beweisen kan, wollen wir ein paar Beispiele anführen.

1. Unter den Kreuzungsproducten von vierzeiliger und zweizeiliger Gerste traten Pflanzen auf, deren Aehren eine Zwischenform (Ueberläufer) der vier- und zweizeiligen bildeten. Ein Theil der Seitenährchen enthielt kleinere Körner. Constant wurde diese Zwischenform in einer Reihe von Jahren nicht, die Nachkommen dieser Pflanzen bestanden aus zweizeiligen und vierzeiligen Gerstpflanzen und Ueberläufern.

2. Sechs Pflanzen einer Kreuzung von Gelderschem und Challengeweizen lieferten direct nach der Kreuzung $6 + 6 + 9 + 10 + 12 + 14 = 57$ Körner. Alle aus letzteren entwickelten Pflanzen mit Ausnahme von einer einzigen, besassen unbehaarte Aehren. Der Ursprung der einen Pflanze mit stark behaarten Aehren ist in keiner Weise festzustellen, unter den Pflanzen der gekreuzten Rassen sind auf unserem Versuchsfelde solche mit behaarten Aehren niemals wahrgenommen.

3. Von den Pflanzen der zweiten Generation der umgekehrten Kreuzung Challenge x Geldersche Weizen hatten 71.66 % rote und 27.5 % weisse Aehren, was der Mendelschen Regel ausreichend genau entspricht, dagegen waren die Körner von 85.19 % der Pflanzen rot, von 14.81 % gelbweiss, was 62.5 : 37.7 hätte sein müssen; dieser Unterschied ist demnach zu gross, vor Allem weil die Farbe der Aehren ziemlich gut stimmt.

4. Von allen Nachkommen der Pflanze mit behaarten Aehren (sieh 2) besass nur eine einzige weissglasigmehlige Körner, während letztere bei allen übrigen Pflanzen rot waren.

5. Unter den Kreuzungsproducten des Gelderschen mit dem Squareheadweizen, mit welchen sowohl Herr Broekema als ich selbst eine Kreuzung vorgenommen haben, wurde die typische rote Farbe des Gelderschen Weizens nicht angetroffen und damit auch nicht die feine Qualität eines roten Weizens, wie sie der Geldersche Weizen bezitzt.

6. Bei obengenannter Kreuzung von einer grünsamigen Erbse mit einer Capuziner wurden gewöhnliche gelbsamige Erbsen erhalten; die Anlage für die Bildung von grünem oder braunem Farbstof ist hier also vollkommen verschwunden.

Beiläufig sei noch die Frage gestelt, was möglicherweise der Ursprung von Mutationen sein kann. Es komt mir wahrscheinlich vor, dass hierbei Kreuzungen eine Hauptrolle spielen. Vermittelst Kreuzungen erhalten wir nämlich häufig Rassen, deren Eigenschaften aus denen der gekreuzten Rassen abzuleiten wir ausser Stande sind. So besitzt z.B. der Wilhelminaweizen Eigenschaften, die mit denen des Zeeuwschen und Squarehead wohl eine gewisse Uebereinkunft haben, eine einfache Combination der Eigenschaften dieser beiden Rassen finden wir tatsächlich beim Wilhelminaweizen jedoch nicht. Der Ernteertrag des Wilhelminaweizens ist höher als derjenige bei den beiden Elternrassen, der Bau der Aehren ist ein ganz neuer. Mir ist keine Weizenrasse bekannt, bei welcher die Zahl der Körner in den Aehrchen so gross ist, als beim Wilhelmina. Hierzu kommt, dass auch bei einer Anzahl von 4 oder 5 Körnern im Aehrchen jedes Korn die volle Grösse hat; jedenfalls übertrifft der Wilhelminaweizen in Bezug auf die Vielkörnigkeit der Aehrchen jede mir bekannte Rasse. Ik kan mir nicht denken, das Jemand sich eine Combination der Eigenschaften der beiden Elternrassen so gedacht haben würde, als sie hier zu Stande gekommen ist.

Die Ursache der Mutation scheint mir in solchen Fällen hierin zu liegen, das eine Eigenschaft der einen Rasse sich mit Eigenschaften der anderen Rasse in einer geringeren oder grösseren Quantität combinirt, als sie in ersterer Rasse vorhanden war, und dass damit correlativ auch die Eigenschaften der zweiten Rasse sich in einer anderen Quantität entwickeln. Wenn man Kreuzungen zum Zwecke der Gewinnung wertvoller Rassen ausführt, denkt man sich, dass eine gewisse Combination von den Eigenschaften dieser Rassen möglich sei. Die Kreuzungsproducte liefern uns aber dann die mogiich gedachte Combination sehr häufig nicht. Während wir bei der Veredlung einer Rasse vor der Erscheinung stehen, dass eine quantitative Verschiebung von einem Teile ihrer Eigenschaften über eine gewisse Grenze hinaus nicht möglich ist, so stehen wir bei Kreuzungen vor der Erscheinung, dass wertvolle Eigenschaften zweier Rassen sich häufig nicht in einer Quantität vereinigen lassen, als wir es wahrscheinlich achteten. Tritt eine wertvolle Eigenschaft einer Rasse in eine Combination mit wertvollen Eigenschaften einer anderen Rasse, so verändern dieselben häufig insofern, als in der Combination die Quantität der einen oder andern dieser Eigenschaften geringer bleibt. Aus der

Kreuzung einer echten Erbse mit grünem Samen und einer Capuziner mit braunem Samen enstand eine Erbse mit gelben Samen. Denken wir uns, dass auf ähnliche Weise aus einer Kreuzung roter mit gelben Runkelrüben die weisse Zuckerrübe entstanden sei, so wären mit dem Ausbleiben des Farbstoffes alle Eigenschaften der neugebildeten Rasse verändert.

Wir beschliessen den Auszug über die Gewinnung wertvoller Rassen vermittelst Kreuzungen mit der Bemerkung, dass bei einer zufällig in der Natur vorkommenden Kreuzung zweier Rassen ganz dieselben Kreuzungsproducte entstehen, als bei einer künstlichen Kreuzung derselben. Desshalb ist es für mich unbegreiflich, warum aus einer künstlichen Kreuzung nicht ebenso gut wertvolle Rassen gewonnen werden können, als durch Durchsuchen der im Grossen angebauten Rassen. Im Gegenteil bin ich der Ansicht, dass wir bei der künstlichen Kreuzung den grossen Vorteil haben, die geeignetsten Rassen auswählen zu können, dass wir, wenn die erhaltenen Rassen uns nicht befriedigen, letztere aufs Neue mit einer der Elternrassen oder mit andern mit Urteil auszuwählenden Rassen kreuzen können. Auf diese Weise sind hier z.B. der Wilhelmina-und der Ceresweizen sowie die Castorgerste erhalten.

Künstliche Kreuzungen bieten uns ausserdem wahrscheinlich die Chance, der Lösung mancher noch unerklärter Erscheinungen näher zu treten.

VERSLAG OVER EENE STUDIEREIS NAAR DENEMARKEN IN DEN ZOMER VAN 1907.

DOOR

H. MAYER—GMELIN.

Inleiding.

In den loop van de maand Augustus 1907 was het mij vergund eene korte studiereis naar Zweden en Denemarken te maken, door de Regeering daartoe in staat gesteld.

Deze reis had tweeërlei doel. Ten eerste wilde ik kennis maken met het Zweedsche Instituut voor veredeling van zaaigranen te Svalöf, ten tweede mij op de hoogte stellen van de methode, bij het veredelen der wortelgewassen in Denemarken gevolgd.

Wie de landbouwliteratuur der laatste jaren bijhield, dien kan het niet ontgaan zijn, dat men in genoemde landen veel aan veredeling van landbouwgewassen doet.

Verscheidene van de in Svalöf voortgebrachte nieuwe rassen zijn tot ver buiten Zweden bekend geworden en in gebruik gekomen, niet slechts in Europeesche, maar ook in buiten-Europeesche landen.

Over het Instituut te Svalöf en de daar gevolgde werkwijze verschenen herhaaldelijk belangrijke artikelen in boeken, tijdschriften en bladen (zoowel Nederlandsche als andere), welke den stand van zaken meer of minder nauwkeurig weergeven.

Daarentegen zijn de in Denemarken bereikte resultaten nog niet van groote bekendheid en is b.v. over de Deensche, op wortelgewassen toegepaste veredelingsmethode nog weinig medegedeeld. Hetgeen dienaangaande in het Duitsch geschreven is, blijkt wel voldoende om belangstelling in het werk der Denen op te wekken, doch licht belanghebbenden niet genoegzaam in.

Indien ik thans alleen zal spreken over Denemarken, vindt

dit zijne oorzaak, voor één gedeelte in de zooeven aangehaalde feiten, voor een ander gedeelte echter ook hierin, dat ik enkele zeer noodzakelijke inlichtingen over het Zweedsche Instituut voor veredeling van zaaigranen nog niet heb kunnen verkrijgen, niettegenstaande door mij herhaalde pogingen daartoe in het werk zijn gesteld.

Bij de beschrijving der Deensche methode van veredeling der wortelgewassen komt men er als het ware van zelf toe, de middelen te bespreken, door de Regeering daar te lande aangewend om de zaadkweekers te steunen.

De Deensche instelling „Forsögsstation" geheeten, bij ons te lande onbekend, is in dit opzicht van belang en mocht dus door mij niet worden voorbijgegaan.

Eén der Deensche inrichtingen van dien naam bezoekende, vernam ik allerlei belangrijks aangaande Deensche landbouworganisatie, waaruit ook voor ons te leeren valt.

Bij mijne beschrijving zal ik, ten einde tot een beter overzicht te komen, afwijken van de volgorde, waarin ik personen en instellingen bezocht, en beginnen met de bespreking van de Deensche „Forsögsstationer" in het algemeen, en dat te Lyngby bij Köbenhavn in het bijzonder. Daarna zal ik spreken over de oorzaak van de bemoeiing der Deensche Regeering met de zaadteelt en over de wijze waarop de overheid de kweekers steunt, om vervolgens nader in te gaan op de veredelingsmethode zelf.

Voor zoover mij, bij mijne in Denemarken afgelegde bezoeken, wetenswaardigs betreffende landbouworganisatie daar te lande is ter oore gekomen, zal ik daarvan terloops mededeeling doen.

Bijzonderen dank ben ik verschuldigd aan de Heeren L. Helweg en H. C. Larsen beiden te Köbenhavn voor de vele en belangrijke schriftelijke inlichtingen, mij in den loop van het jaar na mijne terugkomst op de meest welwillende wijze verstrekt. Zonder deze inlichtingen zoude ik zeker niet in staat zijn geweest zoo uitvoerig omtrent verschillende punten te berichten.

DE DEENSCHE „FORSÖGSSTATIONER" IN HET ALGEMEEN EN DAT TE LYNGBY BIJ KÖBENHAVN IN HET BIJZONDER.

Wij zouden allicht geneigd zijn, ons „Forsögsstationer" (letterlijk vertaald: Proefstations) voor te stellen als inrichtingen, die overeenkomen met Nederlandsche „Rijkslandbouwproefstations". Dit zoude echter minder juist zijn!

Wij zullen, indien wij ons eene voorstelling willen maken van een „Forsögsstation", goed doen, in de eerste plaats te denken aan uitgebreide terreinen, blijvend bestemd voor het nemen van vele en zeer verschillende landbouwkultuurproeven. Deze proef-akkers of -tuinen toch zijn hoofdzaak bij eene dergelijke instelling.

Natuurlijk moeten er voldoend ingerichte bergplaatsen aanwezig zijn, ten einde het materiaal, betrekking hebbende op de proefnemingen, behoorlijk te kunnen bewaren en verwerken. Eveneens moet voor berging van gereedschappen en werktuigen, toebehoorende aan elk „station", worden gezorgd.

Voor het bepalen van uitkomsten van sommige proeven, evenals voor het verrichten van voorbereidende onderzoekingen, is het van belang, dat men de beschikking heeft over een laboratorium, waar eenvoudige analyses worden verricht. Dit is dan ook bij de meeste „stations" het geval.

Alle „Forsögsstationer" houden de noodige werkpaarden, de meeste bovendien ander vee, waarvoor stallen aanwezig zijn. Voederproeven worden met dit vee niet genomen.

Door het houden van vee wordt het mogelijk de van de proefvelden afkomstige producten, vele en dikwijls kleine partijen, die anders voor een appel en een ei van de hand zouden moeten worden gezet, langs een voordeeliger weg te gelde te maken; ook laat zich daardoor het aan-

koopen van den voor eene normale bemesting der proeflanderijen noodigen stalmest, die duur zou moeten worden betaald, vermijden.

Laboratorium, schuren voor berging, enz. dienen dus als hulpmiddelen bij de proefnemingen; daarom noemde ik ze in de tweede plaats.

Willen wij de taak der „Forsögsstationer" vergelijken met die van eenige organisatie bij ons te lande, zoo kunnen wij dit nog het best doen met die van onze landbouwproefvelden.

Beide stelsels van proefneming loopen wel is waar belangrijk uiteen en hebben dientengevolge hunne eigenaardige voordeelen en nadeelen; doch het doel der in Denemarken op de vaste proefterreinen der „Forsögsstationer" uitgevoerde proefnemingen en dat van onze op de landbouwproefvelden genomen proeven is in hoofdzaak hetzelfde.

Eensdeels tracht men door aanleg van proefvelden bepaalde nog open vragen beantwoord te krijgen; andersdeels, opgedane ondervindingen aan de praktijk ten goede te doen komen.

Is een proefveld met het eerstgenoemde doel aangelegd, zoo noemt men het een onderzoekings-proefveld; streeft men het doel na, dat ik in de tweede plaats noemde, zoo heeft men te maken met een demonstratie-proefveld.

Men is het er wel algemeen over eens, dat het gemakkelijker gaat doelmatige maatregelen, die aan het gros der belanghebbenden nog onbekend zijn gebleven, bij die belanghebbenden te introduceeren, als men het niet laat bij blоote mededeeling van verkregen resultaten, maar de menschen met eigen oogen laat zien. De demonstratie-proefvelden hebben aan dit feit hun ontstaan te danken

Men moet zich niet voorstellen, dat al de in Denemarken aangelegde proefvelden op de terreinen der „Forsögsstationer" te vinden zijn. Landbouwvereenigingen ontvangen ook ten behoeve van kultuurproeven van plaatselijk belang wel subsidie. Doch het grootste deel van 't op de staatsbegrooting voor proefnemingen uitgetrokken bedrag wordt besteed ten behoeve der „Forsögsstationer". Alleen de door de „Forsögsstationer" genomen proeven hebben (behoudens eene nog te noemen uitzondering, betrekking

hebbende op ééne bepaalde soort van proefnemingen buiten de „stations") een meer officieel karakter en staan onder dagelijksche leiding van Rijksambtenaren.

De Deensche staatsbegrooting voor 1907/8 vermeldde een post van ruim 122800 kronen (ruim 73700 gulden), uitgetrokken ten behoeve der „Forsögsstationer", woordelijk omschreven als volgt: „werkzaamheid van den Staat op gebied van plantenkultuurproeven en daaraan verbonden consulentwerkzaamheid." Op dezelfde begrooting komt een tweede post voor van 100000 kronen (66000 gulden) ten behoeve van: „andere ondernemingen in het belang der plantenkultuur." Deze komt ten bate van vereenigingen van landbouwers en landarbeiders en wordt besteed ten behoeve van plaatselijke veldproeven en demonstraties. de aanstelling van vereenigingsconsulenten voor plantenteelt en assistenten, de primeering van den geheelen of gedeeltelijken akkerbouw van landbouwbedrijven bij wedstrijden, tentoonstellingen op gebied der plantenteelt, analyses en onderzoekingen; alles op voorwaarde. dat de vereenigingen minstens gelijke bedragen als door het Rijk worden verleend voor hare rekening nemen.

Uit den eerstgenoemden post wordt het salaris der gewone Staatsconsulenten voor landbouw niet betaald; slechts de onkosten, voortvloeiende uit de aanstelling van twee Staatsconsulenten voor plantenteelt, die tevens Directeur van een „Forsögsstation" („Forsögsbestyrer") zijn, worden uit dezen post gekweten.

Men kan naar aanleiding van de medegedeelde Deensche begrootingscijfers ook zonder nadere specificatie gemakkelijk nagaan, dat verreweg het grootste gedeelte der gelden. die vanwege de Deensche Regeering worden uitgegeven ten behoeve van landbouwproefvelden, gaat naar de „Forsögsstationer".

Geeft de overeenstemming der namen al aanleiding om bij het zoeken naar eene met de „Forsögsstationer" overeenkomende instelling bij ons te lande het eerst te denken aan onze Rijkslandbouwproefstations, de feiten. dat men in Denemarken ook proefvelden aantreft buiten de „Forsögsstationer" en dat onze Rijkslandbouwproefstations ook enkele onderzoekings-proefvelden aanleggen. zouden ons in het vasthouden aan deze denkbeeldige analogie kunnen versterken.

Eene vergelijking zoude echter zelfs dan niet opgaan, als het aantal der door onze Rijkslandbouwproefstations genomen landbouwkultuurproeven niet zoo betrekkelijk gering ware. De historische ontwikkeling van beide instellingen loopt daartoe te veel uiteen. Zij stempelt de „Forsögsstationer" tot inrichtingen voor het nemen van landbouwkultuurproeven, die een laboratorium noode kunnen missen, terwijl onze Rijkslandbouwproefstations, in hoofdzaak laboratoria zijnde, tevens voor het nemen van sommige landbouwkultuurproeven kunnen dienen.

De eerste staan en moeten staan onder leiding van landbouwkundigen, die in het algemeen de aangewezen personen zijn om landbouwkultuurproeven ten volle recht te doen wedervaren; de laatste zullen bij voorkeur moeten staan onder leiding van landbouw-scheikundigen. [1])

Het Deensche „Forsögsstation", dit is nu duidelijk, draagt zijn naam met meer recht dan ons Proefstation, waarvan de contrôle-werkzaamheden voorloopig nog wel de belangrijkste zullen blijven, al is het streven tot het brengen van wat meer afwisseling in de werkzaamheden en het meer op den voorgrond brengen van wetenschappelijk werk te begrijpen en te verdedigen.

De Professoren Stutzer en Gisevius zeggen in hun werkje „Der Wettbewerb der dänischen und schwedischen Landwirte mit Deutschland", dat de „Forsögsstationer" eigenlijk „pflanzenphysiologische Versuchsstationen" zijn; ik vind deze omschrijving geen gelukkige en daarom is het goed, dat genoemde Heeren er het noodige commentaar aan toevoegen. „Pflanzenbau-Versuchsstationen" zou een juistere uitdrukking zijn. Immers bepalen de Deensche „stations" zich tot onderzoekingen, betrekking hebbende op de teelt van landbouwgewassen, terwijl de plantenphysiologie zich zeker niet in 't bijzonder met deze teelt of die van andere gewassen bezig houdt.

Het getal der „Forsögsstationer" in Denemarken is thans zes; bovendien zijn er twee „Filial-Stationer" en ééne „Afdeling", welke drie ressorteeren onder drie van de „hoofdstations."

Van de „Forsögsstationer" zijn er twee gevestigd op het eiland Seeland (Själland), n.l. Lyngby en Tystofte, drie op Jutland (Jylland), n.l. Askov, Studsgaard en Tylstrup, en één op het eiland Funen (Fyn), n.l. Aarslev.

Filialen bevinden zich op de volgende plaatsen: Abed op het eiland Laaland (Lolland) en Aakirkeby op het eiland Bornholm, respectievelijk ressorteerende onder Tystofte en Lyngby. De eenige „Afdeling", die van Studsgaard, is gevestigd in de nabijheid van dit „station" te Borris (Jylland). Deze geniet niet de betrekkelijke zelfstandigheid van de „Filialer", hetgeen in verband met de ligging ten opzichte van 't „station" ook niet noodzakelijk is.

De plaatsen, in wier nabijheid de „stations" gevestigd zijn en naar welke zij zijn genoemd, zijn dikwijls zoo klein, dat een „Stieler's Atlas" ze niet vermeldt.

De „stations" Aarslev en Tystofte zijn eigendom van den Deenschen Staat, de vier andere zijn door den Staat

gehuurd voor een bepaald aantal jaren. Het laatste geldt ook voor de „Filialer" en de „Afdeling".

De uitgestrektheid gronds der verschillende „stations" is zeer ongelijk en wisselt af van ongeveer 14 H.A. tot ongeveer 69 H.A.

Aarslev beschikt over omstreeks 60 Tönder (ruim 33 H.A.; 1 Tönde = 55,16 Are) humushoudenden kleigrond;

Studsgaard over ruim 44 H.A. schralen zandgrond ter plaatse, en ruim 16,5 H.A. goeden humushoudenden zandgrond bij Borris;

Askov over ruim 22 H.A. lichten humushoudenden kleigrond, rustende op een met zand gemengden klei-ondergrond; bovendien over bijna 7,5 H.A. mageren zandgrond en 6 H.A. hoogveen;

Lyngby ter plaatse over ruim 12 H.A. lichten humushoudenden kleigrond, liggende op een klei-ondergrond gemengd met zand en grind; en bij Aakirkeby over ruim 3 H.A.

Tylstrup over 22 H.A. humushoudenden zandgrond, 33 H.A. hoogveen en bijna 14 H.A. laagveen;

Tystofte ter plaatse over bijna 30 H.A. humushoudenden kleigrond (waarvan 16,5 H.A. voor de proefnemingen dienen); en bij Abed over ruim 1,6 H.A.

Gezamenlijk beschikken de „Forsögsstationer" over proefterreinen van ongeveer 244 Hectaren.

Een eigen laboratorium hebben de „Forsögsstationer" Aarslev, Askov en Studsgaard. Lyngby heeft het medegebruik van een laboratorium eener in de onmiddelijke nabijheid van dat „station" gelegen landbouwschool, waarvoor huur berekend wordt.

De beide oudste „Forsögsstationer", Tystofte en Askov, werden opgericht in het jaar 1886, Lyngby dateert van 1890, Tylstrup van het jaar 1906; dit „station" werd daar echter gevestigd in plaats van het „Forsögsstation" Vester Hassing, dat reeds in 1894 opgericht, aldus in 1906 kwam te vervallen; Aarslev werd opgericht in 1905 en Studsgaard in 1906.

Uit het voorafgaande blijkt het bestaan van eene organisatie, waaraan nog in de laatste jaren aanmerkelijke uitbreiding werd gegeven.

De Deensche „Forsögsstationer" zijn tegenwoordig instellingen van staatswege; niet alle zijn dit echter van aanvang af geweest. Het „station" Lyngby b.v. werd in 1890 opgericht door „Foreningen til Kulturplanternes Forbedring" (de Vereeniging tot Verbetering der Kultuur-

planten). Toen in 1893 door den Deenschen Staat eene nieuwe organisatie voor de landbouwkultuurproeven tot stand gebracht werd, droeg men dit „station" aan het Rijk over, en de bovengenoemde vereeniging hield op te bestaan.

De leiding van den nieuw tot stand gekomen dienst werd in het jaar 1897 toevertrouwd aan „Statens Planteavlsudvalg" (de „Commissie voor Plantenteelt"), die namens de koninklijk Deensche Landbouwmaatschappij [2]) (kgl. danske Landhusholdningsselskab), en onder goedkeuring van het Ministerie van Landbouw, aan de haar gegeven opdracht uitvoering geeft.

De „Udvalg" wordt gekozen door: het presidium van de zooeven genoemde landbouwmaatschappij, den Directeur van de Deensche Hoogeschool voor Landbouw en Veeartsenijkunde (kgl. Veterinär-og Landbohöjskole), in overleg met den uit alle Professoren en Docenten van genoemde Hoogeschool bestaanden „Undervisningsraad" (Raad van Onderwijs), en de samenwerkende Deensche landbouwvereenigingen.

De genoemde Commissie bestaat uit drie personen, die voor drie jaren zitting hebben en volgens rooster om beurten aftreden, doch herkiesbaar zijn. Elk van bovengenoemde kiesgerechtigde groepen vaardigt één lid af. De door de landbouwmaatschappij gekozene bekleedt het voorzittersambt.

Een Secretaris is aan den „Udvalg" toegevoegd zonder zelf daarin zitting te hebben; hij beschikt over een assistent, die een deel der kantoor-werkzaamheden verricht.

Ten aanzien van de regeling der werkzaamheden en de plaatsing van zijn archief heeft de „Udvalg" domicilie ten bureele van de Deensche Landbouwmaatschappij, wier pennnigmeester tevens als penningmeester van den „Udvalg" fungeert. [3])

Men heeft den Secretaris o.a. belast met de redactie van het tijdschrift, dat door dit lichaam wordt uitgegeven, en onder den titel „Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, Organ for Statens Forsögsvirksomhed i Plantekultur" verschijnt.

Nadere bijzonderheden omtrent genoemde Commissie worden aangetroffen in het voor haar ontworpen en door het Ministerie van Landbouw goedgekeurde werkplan (Forretningsorden for Planteavlsudvalget). [4])

In het zooeven genoemde tijdschrift wordt telken jare het plan van de in Denemarken van staatswege (aan de

„Forsögsstationer" en elders) te nemen landbouwkultuurproeven in beknopten vorm medegedeeld, en op uitvoerige wijze verslag uitgebracht over afgeloopen proefnemingen, met mededeeling van verkregen resultaten en gemaakte conclusies.

Bovendien vindt men hierin: de publicaties over zaad-contrôle in Denemarken, mededeelingen van de uitkomst van onderzoekingen, betrekking hebbende op schadelijke dieren, en wetenschappelijke artikels en referaten op het gebied van plantenteelt. De mededeelingen en verslagen, verband houdende met de vanwege den Staat genomen landbouwkultuurproeven, nemen echter het grootste gedeelte van de voorhanden plaats in beslag.

Daar in Denemarken, afgezien van het te Köbenhavn gevestigde Staatszaadcontrôle-station, geen Rijkslandbouwproefstations bestaan, vinden wij in het tijdschrift omtrent andere Proefstations dan het eerstgenoemde geen mededeelingen.

De onderzoekingen van meststoffen en voederstoffen worden verricht door particuliere onderzoekingsbureaux. [5])

De Deensche „Forsögsstationer" staan onder de leiding van z.g. „Forsögsbestyrer" (bestuurders der proefnemingen), die ter plaatse waar de „stations" gevestigd zijn wonen.

Twee der „Bestyrer" zijn tevens Staatsconsulent. [6])

De „Forsögsbestyrer" zijn allen „Landbrugskandidater" of „Havebrugskandidater" (land- of tuinbouwkundigen).

De „Filialer" en de „Afdeling" staan onder dagelijksch toezicht van meer of minder zelfstandige assistenten.

Hoewel men zes „Forsögsstationer" heeft, zijn er zeven „Försögsbestyrer". [7]) Eén dezer, te Köbenhavn gevestigd, is n.l. aangesteld ten einde op boerderijen proefnemingen met verschillende knol- en wortel-gewassen te organiseeren. De kultuur daarvan wordt (vooral wat de laatste aangaat) voor Denemarken van overwegend belang en in sterke mate voor verbetering en uitbreiding vatbaar geacht.

Het getal der assistenten is al naar behoefte verschillend en wisselt van één tot vijf; zij zijn niet allen gediplomeerden (Landbrugskandidater of Havebrugskandidater).

Ter plaatse beschikken de „stations" over het volgend aantal: Tystofte 1, Askov 5, Lyngby 2, Tylstrup 2, Aarslev 2 en Studsgaard 2.

Men zou uit het feit, dat er onder de aangestelden ook enkele tuinbouwkundigen zijn, kunnen afleiden, dat er ook

proefnemingen met tuinbouwgewassen worden genomen; dit is echter niet het geval.

Het getal vaste arbeiders is gewoonlijk vier tot zes.

Ieder „Forsögsbestyrer" is belast met de leiding van zijn „station", en wel in overeenstemming met het door den „Udvalg" goedgekeurde werkplan en met de door tusschenkomst van de Landbouwmaatschappij bij het Ministerie van Landbouw ingediende en door de wetgevende macht aangenomen begrooting. Hij draagt de verantwoordelijkheid voor den goeden gang van zaken.

De „Bestyrer" maken gemeenschappelijk voor ieder proefjaar de plannen op, benevens eene begrooting van kosten, en dienen een en ander voor 1 Februari bij den „Udvalg" in, die eventueel wijzigingen kan aanbrengen. De taak van het uitwerken der gegevens, als resultaat van gedane proefnemingen verkregen, wordt door de Commissie onder de „Bestyrer" verdeeld, na met hen gehouden bespreking.

Voor elke reeks van gelijksoortige proefnemingen wordt in den regel een verslaggever gekozen, die, na met zijne collega's overleg te hebben gepleegd, rapport omtrent die proefnemingen uitbrengt en eventueele conclusies opstelt.

De verslaggever is verantwoordelijk voor het goed ten uitvoer brengen van den hem aangewezen arbeid, voor het juist mededeelen van cijfers en maken van gevolgtrekkingen.

De resultaten worden gepubliceerd in den vorm die de goedkeuring van den „Udvalg" heeft en na bespreking met de „Bestyrer" is vastgesteld.

Eene belangrijke taak aan de „Forsögsstationer" opgedragen is het voorgaan met verschillende kultuurmaatregelen aan de landbouwers. De „Stationer" trekken zooveel bezoekers, dat men, de inrichtingen alleen uit dit gezichtspunt beschouwende, reeds van eene geslaagde onderneming kan spreken. Het „station" te Lyngby werd o.a. in den zomer van 1907 bezocht door 8 tot 10000 landbouwers.

Hoewel demonstratie en leering mede hoofddoeleinden zijn, moet men zich niet voorstellen, dat de genomen proeven grootendeels demonstratie-proeven zijn, in den beperkten zin waarin deze uitdrukking gewoonlijk wordt gebezigd. Demonstratie-proefnemingen dienen toch om aan

belanghebbenden iets nieuws en nuttigs te laten zien. Men bezigt, zooals ik reeds zeide, deze benaming voor eene bepaalde categorie van proefnemingen, ter onderscheiding van eene andere, die van de „onderzoekings-proefnemingen", bestemd voor het beantwoorden van gestelde vragen.

Iedereen, die zich met den aanleg van proefvelden heeft bezig gehouden weet echter, dat het daarbij dikwijls ondoenlijk is deze met zekerheid onder één van beide categorieën te rangschikken. Zoo dient dan ook een zeer belangrijk deel der proefvelden, die op de terreinen der „stations" worden aangelegd, voor onderzoek en demonstratie tegelijk.

Overeenkomstige overwegingen, als bij ons te lande leidden tot het instellen der „gemeenschappelijke" of „interprovinciale" proefnemingen, gaven aanleiding, dat in Denemarken de meeste proeven door meerdere, sommige door alle „stations" worden uitgevoerd. Meestal worden zij ook eenige keeren herhaald.

Om een denkbeeld te geven van den aard der proefnemingen zij hier vermeld, dat de voor het administratiejaar 1907/8 vastgestelde proefnemingen, waarvan een deel zal worden genoemd, in het plan worden gebracht tot de navolgende 14 groepen, handelende over de hieronder vermelde onderwerpen: [8])

1ste groep: de vergelijking van diverse soorten, rassen en stammen van landbouw-kultuurgewassen.

O.a. werden proeven genomen met:

tarwe (Hvede), te Tystofte en Abed met 15, te Aakirkeby met 6 verschillende rassen;

rogge (Rug), op alle „stations", uitgezonderd Aarslev, met 5 diverse rassen;

twee-rijige gerst (toradet Byg), op alle „stations" behalve Aarslev en Studsgaard, bovendien op het „filiaalstation" te Abed, met 10; te Aakirkeby met 5 rassen;

zes-rijige (vier-rijige) gerst (seksradet Byg), op dezelfde „stations" en filialen als de twee-rijige, met 7; te Aakirkeby echter slechts met 4 rassen.

Te Lyngby is bovendien eene proefneming met 32 verschillende wintergerst-rassen tot uitvoering gekomen;

haver (Havre), op alle „stations", uitgezonderd Aarslev en Studsgaard, met 17 rassen.

Te Lyngby werden bovendien 14, en te Tystofte 4 familie-stammen van

haver vergeleken. Te Aakirkeby werd een proefveld aangelegd met 7 haver-rassen;

voederbieten (Runkelroer), door de „stations" Aarslev, Askov, Lyngby en Tystofte met 2 stammen van de variëteit „Elvetham" en 16 van de „Eckendorfer";

turnips, door de „stations" Aarslev, Askov, Tylstrup, Tystofte en de „Afdeling" te Borris met 5 stammen van de variëteit „Yellow Tankard" en 8 stammen van de „Fynsk Bortfelder."

Het „Forsögsstation" Aakirkeby legde een proefveld met verschillende soorten wortelgewassen aan en een met 8 variëteiten en stammen van voederbieten.

Voor zoover er plaats is, wordt ook het gewas uit eenige handels-zaadmonsters van genoemde variëteiten voederbieten en turnips met de stammen vergeleken;

aardappels (Kartofler), door alle „stations", uitgezonderd Aarslev, met 18 rassen.

Tylstrup ondernam verder eene proef met 23 aardappel-variëteiten. Deze aardappelvariëteitsproeven werden begonnen in het jaar 1904 en zullen in 1908 afloopen.

Te Tylstrup werden bovendien ongeveer 340 aardappel- en enkele pastinaak-variëteiten in het klein verbouwd en nagegaan.

Aakirkeby legde een aardappel-proefveld met 10 rassen aan.

Ten slotte zijn in deze groep nog te vermelden vergelijkende opbrengstproeven tusschen aardappel (Richters Imperator) en aardpeer (in Denemarken Jordskok genaamd), door Lyngby en Tylstrup genomen. Deze proefneming dateert reeds van het jaar 1903.

Het zou geen zin hebben de volgende groepen van proefnemingen zoo uitvoerig te bespreken. Echter zal ik zoo goed mogelijk in 't kort mededeelen waarmede in hoofdzaak de „stations" zich bij de overige groepen bezig houden.

2de groep: het onderzoek naar de kultuur-waarde van verschillende grassen en klavers van uiteenloopenden oorsprong en die van diverse gras- en klaver-zaad-mengsels.

3de groep: het onderzoek naar de kultuur-waarde van verschillende mengsels van granen en peulvruchten, zoowel winter- als zomer-vruchten, verbouwd met het doel om rijp te worden geoogst.

4de groep: de beproeving van verschillende wintergewassen en zomergewassen of mengsels daarvan op geschiktheid voor groenvoederbouw.

5de groep: het demonstreeren van de beteekenis van het op tijd uitdunnen voor verschillende wortelgewassen,

en het onderzoek van den invloed der standruimte op den oogst.

6de groep: het bepalen van den invloed van poottijd, pootdiepte en rooitijd op de financieele uitkomst bij de kultuur van vroege aardappels, en dien van de twee eerstgenoemde factoren op deze uitkomst bij die van late aardappels.

7de groep: verschillende bemestingswijzen, n.l. met stalmest, gier, groenmest en hulpmeststoffen. Men tracht in verband met laboratorium-onderzoek en onderzoek in den stal en op de vaalt de juiste wijze te leeren kennen van bereiding, bewaring en gebruik van stalmest, men vergelijkt de uitwerking van verschillende bemestingswijzen, en gaat na, of het gebruikmaken van heele of halve braak, de laatste gecombineerd met groenvoeder-bouw of kultuur van een vlinderbloemig of niet-vlinderbloemig gewas voor groene bemesting, onder bepaalde omstandigheden al of niet leidt tot voordeeliger exploitatie, enz.

8ste groep: het vaststellen van den invloed van vruchtwisseling, voorvrucht en grondbewerking op de uitkomst der exploitatie.

9de groep: het bepalen van den meest geschikten tijd van zaaien voor verschillende winter- en zomer-vruchten, in onderscheidene districten van Denemarken, voor grondsoorten overeenkomende met die der „Forsögsstationer".

10de groep: het beproeven van de veredelingsproducten door de „stations" gewonnen, en het voorloopig vergelijken van variëteiten, in 't klein verbouwd.

11de groep: de bestrijding van plantenziekten en onkruiden. Sommige der proefnemingen van deze groep beoogen niet anders dan het demonstreeren van bestaande bestrijdingsmiddelen tegen de onheilen, die ons van deze zijde dreigen; andere hebben tot doel nog weinig bekende bestrijdingsmiddelen te beproeven of nieuwe te vinden.

12de groep: het onderzoek naar de bruikbaarheid van verschillende entmiddelen voor vlinderbloemige gewassen.

13de groep: den akker- of weide-bouw op veengrond.

14de groep: diverse onderwerpen.

Over eenige der genoemde groepen wil ik nog enkele mededeelingen doen.

Uit hetgeen door mij is gezegd, blijkt (zie de proefnemingen der eerste groep), dat het getal der rassen, die op verschillende plaatsen vergeleken worden, dikwijls uiteenloopt, hoewel er in dezen naar eenheid gestreefd wordt.

Het achterwege blijven van proeven op eene bepaalde plaats of van bepaalde rassen uit eene proef, kan tot oorzaak hebben, dat de grond van het betrokken „station" zich voor de kultuur niet eigent, maar is soms te wijten aan plaatsgebrek. Daar de uitgestrektheid gronds, waarover de onderscheidene „stations" beschikken, zeer belangrijk verschilt, is het begrijpelijk, dat zelfs overeenkomstige proeven niet alle in gelijken omvang worden genomen.

Van de „stations" Lyngby en Tystofte vermeldde ik reeds, dat zij o.a. verschillende familie-stammen van haver vergelijken. Onder de Deensche „Forsögsstationer" zijn zij het, die zich op bescheiden schaal toeleggen op het kweeken van nieuwe rassen van landbouwgewassen. Dikwijls volgt men hierbij de Svalöfsche methode. Men streeft naar veredeling van rogge, tarwe, gerst, haver, aardappels, wikken, verschillende grassen, klavers, enz.

De voederbieten-stammen, evenals de stammen der andere wortelgewassen (koolrapen, turnips, wortels), die door de „Forsögsstationer" worden vergeleken, zijn het product van Deensche zaad-telers; zij zijn niet het product der „stations". De zaadkweekers, die zich op veredeling van wortelgewassen toeleggen, worden in de gelegenheid gesteld om de door hen gewonnen stammen vergelijkender wijze door de „stations" te doen beproeven.

Hierop zal ik elders nader terugkomen.

Niet alleen worden rassen en stammen van verschillende landbouwgewassen onderling vergeleken, bijna alle „stations" nemen ook vergelijkende opbrengstproeven met twee of meer verschillende wintergraansoorten, o.a. Amerikaansche zand-tarwe, gewone tarwe, rogge, wintergerst en winterhaver.

Nieuwe rassen, die in Denemarken als het ware burgerrecht beginnen te verkrijgen, of welke men van particuliere zijde tracht in te voeren, worden door de „Forsögsstationer" vergelijkender wijze, als 't ware officieel, beproefd. Hebben betrouwbare plaatselijke proeven, gedurende twee jaren

genomen, de waarschijnlijkheid aangetoond, dat een nieuwe vorm in een of ander opzicht belangrijk is, zoo wordt ook deze in het plan der proeven opgenomen.

Deensche op zich zelf staande, of met zusterorganisatiën samenwerkende landbouwvereenigingen, wier doel is, zonder direct geldelijk voordeel na te jagen, zaaizaad van goede stammen in belangrijke hoeveelheid aan de leden te verkoopen of uit te deelen, hebben, in zooverre de beschikbare plaatsruimte dit toelaat, gelegenheid zulke stammen door de „Forsögsstationer" te doen onderzoeken, onder bepaalde voorwaarden. De resultaten van dit onderzoek worden elk jaar bekend gemaakt.

Wat de tweede groep van proefnemingen aangaat, vermeld ik een vergelijkend onderzoek op den akker naar de kultuur-waarde van handelszaad van voedergewassen; de te beproeven monsters zijn getrokken uit eenigszins belangrijke verhandelde partijen zaad van Deenschen of buitenlandschen oorsprong.

Bij de (over meerdere jaren loopende) vergelijkende opbrengstproeven, met verschillende gras- en klaver-zaadmengsels genomen, tracht men de oorzaak van het minder goed voldoen van sommige der gebezigde mengsels op te sporen.

Aakirkeby heeft in 1905 een proefveld aangelegd, waarop 7 monsters roode klaver (Rödklöver), 2 monsters bastaardklaver (Alsikeklöver) en 2 monsters witte klaver (Hvidklöver), van verschillende kweekplaatsen afkomstig, en voorts hopperupsklaver (Humle-Sneglebälg), wondklaver (Rundbälg), rolklaver (Källingetand) en luzerne (Lucerne) werden verbouwd. Deze proefneming duurt verscheidene jaren. Men laat in Denemarken den klaverakker (in het bijzonder van den rooden klaver) dikwijls langer liggen dan ten onzent, waar het klaverland in den regel tegen het einde van het jaar volgende op het zaai-jaar weer wordt gescheurd, nadat meestal twee sneden hooi gewonnen zijn.

Door alle „stations" werden monsters roode klaver uit Chili uitgezaaid met het doel om na te gaan, in hoeverre de Chileensche klaver tegen het Deensche klimaat bestand zou zijn.

De inwerking van het klimaat op landbouwgewassen is soms moeielijk te begrijpen. Proefnemingen met z.g. winterharde vormen van in Denemar-

ken gewoonlijk niet winterharde gewassen zijn daar aan de orde van den dag. Hoewel daarbij, in tegenstelling met hetgeen bij overeenkomstige proefnemingen b.v. in Gelderland werd geconstateerd, wel bevredigende uitkomsten worden verkregen, deelde men mij te Lyngby mede, dat roode klavers uit Italiaansch en Nederlandsch zaad den Deenschen winter niet kunnen verdragen, terwijl Silezische, Russische en Boheemsche klavers zeer winterhard bleken. De treurige overblijfselen van een uit Nederlandsch zaad verkregen gewas werden mij aan genoemd „station" getoond.

De aard der proefnemingen der derde groep doet vermoeden, dat het gemengd uitzaaien van granen en peulvruchten in Denemarken meer voorkomt dan in Nederland, wat ook werkelijk het geval is. Niet alleen geschiedt dit met het doel om groenvoeder te winnen, doch ook om de mengvrucht in toestand van rijpheid te oogsten. Het juist samenstellen der zaadmengsels of het bepalen der verhouding van de zaadsoorten, die in hetzelfde oogstjaar op hetzelfde grondstuk gezamenlijk eene opbrengst leveren, maakt bij de „Forsögsstationer" een punt van onderzoek uit, dat al naar gesteldheid van bodem en klimaat tot andere uitkomsten moet leiden.

De groenvoedergewassen, waarmede de vierde groep van proefnemingen zich bezig houdt, zijn voor Denemarken, in verband met het daar aan te treffen stelsel van zomerstalvoedering en het gebrek aan natuurlijk grasland, van bijzonder groot belang. Daarvan getuigt ook het streven om niet alleen van haver maar ook van tarwe stammen te winnen, die bijzondere geschiktheid bezitten voor den groenvoederbouw (zie de proefnemingen der tiende groep).

In de zevende groep trekken vooral de volgende proefnemingen de aandacht:

1. Eene reeds in het jaar 1888 te Askov aangevangen proefneming, die zich ten doel stelt de beteekenis van de heele of halve braak, de laatste gecombineerd met groenvoederbouw of kultuur van verschillende gewassen voor groene bemesting, op mageren zandgrond te leeren kennen. Bovendien worden op dit proefveld ook nog eenige andere exploitatie-wijzen vergeleken, waar ik echter niet op inga.

2. Eene vergelijkende bemestingsproef met de nieuwere en oudere stikstofmeststoffen (kalksalpeter, kalkstikstof, zwavelzure ammoniak, chilisalpeter en gier), bij zomergranen

en wortelgewassen aangewend, waarbij in verschillenden vorm een zelfde hoeveelheid stikstof wordt gebruikt. Deze proefneming is bij alle „stations", uitgezonderd Tystofte, in uitvoering, bij Askov reeds sedert 1904, en wordt voortgezet tot 1908.

Van de vergelijkende exploitatie-proefnemingen met diverse vruchtopvolging, in de achtste groep voorkomende, zal ik hier in 't kort iets mededeelen, aangezien de hierbij aangewende vruchtopvolgingen, die met zorg zijn samengesteld, eenige reeds genoemde eigenaardigheden van den Deenschen akkerbouw op duidelijke wijze demonstreeren.

Te Askov wordt op kleigrond drieërlei vruchtopvolging vergeleken, n.l.:

1ste	jaar	Braak	Stalvoeder	Stalvoeder.
2de	,,	wintergraan	wintergraan	rogge
3de	,,	gerst	bieten	haver
4de	,,	bieten	gerst	bieten
5de	,,	haver	klaver en gras	gerst
6de	,,	klaver en gras	klaver en gras	klaver en gras
7de	,,	klaver en gras	haver	klaver en gras
8ste	,,	klaver en gras	bieten	haver

Op zandgrond vergelijkt men aldaar de beide volgende typen van vruchtopvolging:

1ste	jaar	Braak (heele braak, halve braak en haver met wikken, of halve braak en lupinen)	Lupinen
2de	,,	rogge	rogge
3de	,,	wortelgewas	wondklaver en gras
4de	,,	haver	rogge
5de	,,	klaver en gras	wortels
6de	,,	klaver en gras	haver
7de	,,	klaver en gras	klaver en gras
8ste	,,	mengkoren	aardappels

Bij deze vruchtopvolgingen treden de voedergewassen bijzonder sterk op den voorgrond.

De hier bedoelde proefnemingen zijn van langen duur en eindigen op zijn vroegst na acht jaren, nadat dus

van ieder der in de vruchtopvolging opgenomen gewassen acht oogsten zijn verkregen.

Bij de negende groep, waar een onderzoek wordt ingesteld naar den meest geschikten zaaitijd, wordt geëxperimenteerd met de volgende gewassen, die op tijdstippen worden gezaaid als aangegeven:

Bretagne-rogge (Brattingsborg-rogge):	1, 10, 20 en 30 September.
Wintergerst:	1, 10, en 20 September.
Zomergerst (Prentice-gerst):	15 en 25 April en 5 Mei.
,, (Nordslesvigsk Kämpebyg):	25 April, 5 en 15 Mei.
Haver (Deensche):	10, 20 en 30 April en 10 Mei.
Sludstrup-Barres (Jaune ovoide des Barres van den Sludstrup-stam):	23 en 30 April en 7 en 14 Mei.

Al blijft de veredelingsarbeid voor de ,,stations'', die dezen verrichten, bijzaak, toch is het getal der door die ,,stations'' gewonnen en te vergelijken familie-stammen in sommige gevallen nogal aanzienlijk, zooals een blik op de proefnemingen der tiende groep doet zien. Lyngby vergeleek in het jaar 1907 b.v. 20 stammen van de Gul Svärdhavre (bestemd voor groenvoederbouw), 58 stammen van de vroege Schotsche haver en 125 stammen van de Grenaa-haver. Overeenkomstige cijfers vindt men soms in dit verband bij andere gewassen.

Van wintertarwe werden door het ,,station'' Lyngby 75 verschillende monsters uitgezaaid, voornamelijk met het doel om een oordeel te verkrijgen over de geschiktheid der diverse typen voor groenvoeder-bouw.

Van de proefnemingen der elfde groep vermeld ik er eene te Lyngby, gericht op de bestrijding van het haveraaltje, op een met dezen parasiet besmet terrein begonnen. Men gaat na of het mogelijk is door middel van juist gekozen vruchtopvolging, grondbewerking, zaaitijd en bemesting, de door den parasiet veroorzaakte nadeelige gevolgen geheel of gedeeltelijk te voorkomen. Andere proefnemingen zijn gericht op de bestrijding van de aardappelziekte, den

klaverkanker, de z.g. knolvoeten, lastige onkruiden, enz.

Bijna alle aan de „Forsögsstationer" genomen proeven duren jaren, vele een groot aantal jaren. Soms worden zij voortgezet op dezelfde perceelen, waar men de proefvelden aanvankelijk vestigde (b.v. bij proefnemingen met meerjarige gewassen, als luzerne, en bij proefnemingen tot bestrijding van aan den bodem gebonden plantenziekten); in den regel worden zij echter jaarlijks overgebracht naar andere grondstukken. Voor een groot gedeelte der tot de „Forsögsstationer" behoorende proefterreinen heeft men bepaalde vruchtopvolgingen vastgesteld. Wordt nu b.v. eene meerjarige proefneming met rogge-variëteiten uitgevoerd, zoo legt men het proefveld hiervoor telken jare op dat gedeelte der gronden aan, waar volgens vastgestelde vruchtopvolging rogge zal worden verbouwd.

Ik deelde reeds mede, dat er in Denemarken ook een „Forsögsbestyrer" is aangesteld voor het organiseeren van proefnemingen met knol- en wortel-gewassen in het gewone landbouwbedrijf.

Het doel van deze proefnemingen is o.a. te onderzoeken, welke wortelvruchten in verschillende deelen van het land met het meeste voordeel kunnen worden geteeld, terwijl men tevens propaganda maakt voor rationeele kultuur. Ter vergelijking verbouwt men hierbij ook aardappels. Men bezigt voor deze proeven alleen zaad van bekend goede stammen der wortelgewassen (voederbieten, koolrapen, turnips en wortels). Aan alle proefnemers wordt hetzelfde zaad verstrekt en dit zaad wordt onder toezicht van den „Bestyrer" uitgezaaid, die ook bij den oogst en het wegen tegenwoordig is en de proefvelden gewoonlijk in den loop van den zomer bezoekt.

Soms dienen deze proeven tot studie van andere onderwerpen, als b.v. de wijze van bewaring der geoogste wortelvruchten, ontaarding door kruising bij knolrapen en turnips, veredelings-methodes bij voederbieten, enz., echter alleen van vraagstukken, die met het oog op de kultuur der wortelvruchten van belang zijn.

Men is met de vergelijkende opbrengstproeven, waarbij de opbrengst aan droge stof (die men als een goeden maatstaf voor de voederwaarde-opbrengst heeft leeren ken-

nen) wordt nagegaan, reeds in het jaar 1893 begonnen.

Ook thans worden deze vergelijkende proeven, met diverse wortelgewassen en aardappels genomen, nog voortgezet. De meeste proefvelden van deze soort zijn in Jylland aangelegd; aanvankelijk heeft men zich daarbij bepaald tot het westelijk gedeelte, later zijn er ook enkele proefvelden aangelegd op boerderijen in het noordelijk deel. Ook de „Forsögsstationer" Askov, Lyngby, Tystofte en Vester Hassing (thans opgeheven) hebben vóór 1906 soortgelijke proefnemingen uitgevoerd; doch wat proefnemingen op boerderijen aangaat heeft men zich vrijwel tot het vaste land beperkt.

Tot toelichting van deze beperking diene, dat men in het westelijk en noordelijk deel van Jylland vroeger bijna alleen turnips en koolrapen aantrof, terwijl op de eilanden in hoofdzaak alleen voederbieten werden verbouwd, zoodat het propageeren der voederbietenteelt in westelijk en noordelijk Jylland alleszins gemotiveerd was.

Het getal der vergelijkende opbrengstproeven, jaarlijks genomen, bedraagt ongeveer 10, het geheele aantal der buiten de „stations" genomen proeven van deze categorie 15—20. De vergelijkende opbrengstproeven worden in den regel drie achtereenvolgende jaren op eenzelfde hofstede uitgevoerd, om daarna elders te worden herhaald.

De proefvelden worden elk voor zich aangelegd op een vlakliggend en gelijkmatig stuk, deel uitmakend van eene kamp, dat jaar met wortelvruchten beteeld. Wat betreft behandeling en bemesting houdt men zich bij de vergelijkende opbrengstproeven aan de op de boerderij gebruikelijke, zoodat te dien opzichte geen verschil bestaat tusschen een proefveld en het aangrenzende met wortelvruchten bezaaide land.

De landbouwers, die de proefvelden aanleggen, ontvangen 't zaaizaad gratis en daarenboven eene kleine toelage in geld (gewoonlijk 20—30 Kronen), als vergoeding voor extra-werkzaamheden.

De techniek van uitvoering der officieele proeven verschilt, zoowel bij de proefnemingen der „Forsögsstationer," als bij die op de boerderij, principieel van de onze.

Aanvankelijk meende ik dit verschil (waarvan ik kennis kreeg bij mijn bezoek aan het „station" Lyngby) daaraan

te moeten wijten, dat men in Denemarken aan de „Forsögsstationer" met **blijvende** proefterreinen te maken heeft, terwijl ten onzent in den regel stukken, die éénmaal als proefveld hebben dienst gedaan, na afloop der proefneming, ja dikwijls vóór afloop daarvan, als zoodanig worden vervangen. In ons land is men alleen dan voor langeren tijd aan een bepaald grondstuk gebonden, indien men te maken heeft met exploitatie-proefvelden of proefnemingen over onderwerpen als vruchtopvolging, bestrijding van sommige plantenziekten, enz.

Neemt men bij ons of in Denemarken b.v. eene vergelijkende proef met verschillende variëteiten van een eenjarig gewas gedurende meerdere jaren, zoo zal men het tweede jaar reeds naar een nieuw proefveld omzien, liefst zooveel mogelijk overeenkomend met het oude; men zal dezelfde proef niet op hetzelfde grondstuk herhalen. Zou eene onmiddellijke herhaling van de kultuur van een gewas op een grondstuk al ongewenscht kunnen zijn, een ernstiger bezwaar tegen het aanhouden van een zelfde grondstuk als proefveld is daarin gelegen, dat dit in den regel ten gevolge van de proefneming aan gelijkmatigheid heeft verloren. Waar men, zooals bij de Deensche „Forsögsstationer" is gebonden aan vaste proefterreinen, heeft echter in vele gevallen ook het nieuw te nemen stuk voor verschillende gedeelten, ten gevolge van het nemen van andere proeven, reeds vroeger uiteenloopende behandeling ondergaan, wat aanleiding kan geven tot belangrijke proeffouten.

Genieten **wij** dus ten aanzien van de keuze van voor proefnemingen bestemde terreinen eene betrekkelijk groote vrijheid, **in Denemarken moet men zich, door de wijze van aanleg der proefvelden en van berekening der resultaten, van eventueel bestaande ongelijkmatigheden van het proefterrein onafhankelijk maken.**

Nadat ik kennis genomen had van de wijze van aanleg van proefvelden buiten de „stations" bleek mij, dat niet alleen op de vaste proefterreinen eene van de onze zoo sterk afwijkende methode van uitvoering gevolgd wordt; bij proefnemingen op de boerderijen hecht men er eveneens aan, **en wel met het oog op de meerdere betrouwbaar-**

heid der resultaten. Immers is men ook bij zorgvuldige keuze van een proefterrein nooit zeker, dat dit werkelijk voldoende gelijkmatig is. Dit mag men vooral niet vergeten!

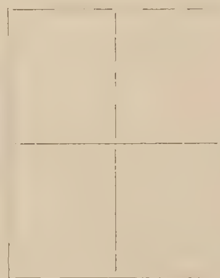
Bij uitvoering van proefnemingen ten onzent volgt men in vele gevallen eene zeer eenvoudige wijze van aanleg. Neemt men b.v. eene proef ter vergelijking van vier rassen van een of ander landbouwgewas, zoo zal men op het uitgekozen proefterrein b.v. een van de hieronder voorgestelde wijzen van verdeeling toepassen (zie de figuren I, II en III). [9])



I.



II.

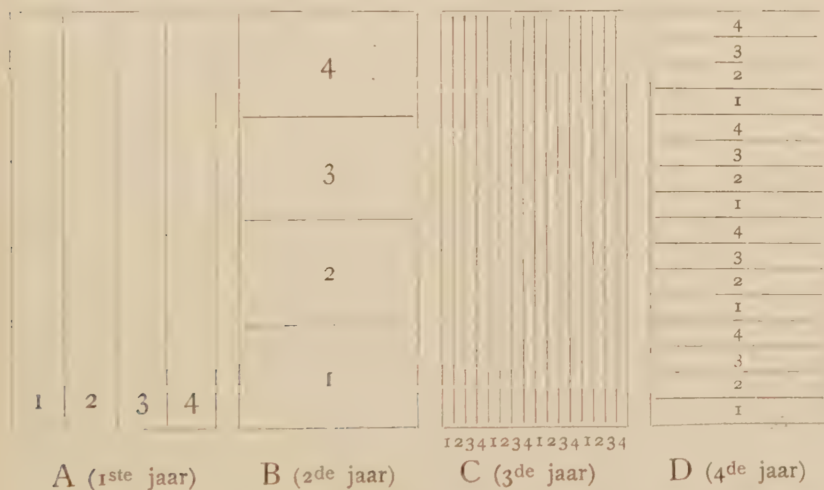


III.

Men heeft dan in het gunstigste geval slechts aanwijzingen, echter volstrekt geen zekerheid, dat de vruchtbaarheid van alle proefperceelen dezelfde is en dat dus de te vinden opbrengst-verschillen der perceelen werkelijk alleen het gevolg zullen zijn van factoren, die men expres uiteenloopend gekozen heeft, ten einde hunne inwerking op het oogstresultaat na te gaan. [10])

In gunstige gevallen kan men bij onze wijze van proefveld-aanleg wel eens in twee achtereenvolgende jaren (of keeren) twee verschillende bemestingsproeven, variëteits-proeven, of ééne variëteits-proef en ééne bemestings-proef op hetzelfde grondstuk nemen. Dit is b.v. het geval bij een veld, waaromtrent men meent te mogen aannemen, dat het vóór aanvang der eerste proefneming geheel gelijkmatig was en waarvan o.a. dus ook het oppervlak horizontaal is. Men kan de proefperceelen de tweede maal dan zóó leggen, dat de nieuwe perceelen gelijkelijk deelen in

de ongelijkmatigheden, ten gevolge der voorafgaande proefneming ontstaan. Ziet men niet tegen een gecompliceerden aanleg op, zoo zou men onder bepaalde omstandigheden zelfs nog verder kunnen gaan, zooals de planteekingen C en D (voorstellende de wijze van verdeeling van het proefveld in het derde, resp. vierde jaar) in verband met A en B (voorstellende de wijze van verdeeling in het eerste, resp. tweede jaar) aangeven, en zoodoende hetzelfde stuk langer voor het nemen van proeven kunnen bezigen. De gelijk genummerde perceelen in C en D worden telkens gelijk behandeld en zijn dus parallel-perceelen. Intusschen zal een dergelijk gecompliceerde wijze van aanleg, bij proefvelden, die als de onze aan landbouwers (dikwijls minder ontwikkelde personen) worden toevertrouwd, in den regel niet wenschelijk zijn. Zij eischt veel tijd, en eene nauwgezetheid, die men bij inrichtingen tot het nemen van proeven zou kunnen betrachten. Echter kan zij als



A (1ste jaar) B (2de jaar) C (3de jaar) D (4de jaar)

regel niet, zonder aanleiding te geven tot ernstige gevaren voor het welslagen der proef en de betrouwbaarheid der resultaten, worden gevorderd van onze landbouwers. Men zal dus in de meeste gevallen bij ons er de voorkeur aan geven telkens van proefterrein te veranderen. [11])

Indien men aan een eenmaal gekozen proefterrein gedurende langere jaren wenscht vast te houden, wordt men dus in den loop der proefjaren door de omstandigheden tot het werken met parallel-perceelen, als in C en D, ge-

dwongen; het aantal perceelen werd zoodoende bij het gegeven voorbeeld in het derde (zie C) en vierde jaar (zie D) verviervoudigd. De hier bedoelde parellel-perceelen hebben echter een ander karakter dan die, waarvan bij aanleg van proefvelden ten onzent menigmaal gebruik wordt gemaakt, zooals zal blijken.

Bij de eerstbedoelde mag ook van de gelijk genummerde niet eenzelfde opbrengst worden verwacht; zij geven dus geen gelegenheid tot het contrôleeren van de gelijkmatigheid van het proefveld. Deze aanleg heeft dan ook niet eene dergelijke contrôle tot doel. Het zijn dus hoewel parallel-perceelen, geen contrôle-perceelen.

Bij ons werkt men bij eersten aanleg dan met, dan zonder parallel-perceelen, hier doorgaans contrôle-veldjes genoemd en in ieder geval als zoodanig bedoeld. In het eerste geval heeft men in den regel het dubbele van het getal perceelen, dat men bij den meest eenvoudigen aanleg zou hebben gehad. In streken, waar ontwikkelde landbouwers wonen, die voor de proefnemingen wat over hebben (b.v. in Groningen), wordt veel gebruik gemaakt van dit middel, dat dient om de betrouwbaarheid der uitkomsten na te gaan; in andere deelen van ons land past men het niet toe.

In principe zal een ieder wel overtuigd zijn van het nut van contrôle-perceelen.

Ten onzent legt men deze veldjes aan op eene van de volgende wijzen (zie de figuren E, F en G), waarbij de gelijk genummerde perceelen gelijk worden behandeld (maar nu ook, in tegenstelling met de eerstgenoemde parallel-perceelen, voor zoover men weet eene gelijke voor-behandeling hebben ondergaan):

6	3
5	2
4	1
3	6
2	5
1	4

E

1	2	3	1	2	3

F

1	2	3	4	1

G

6	1
5	2
4	3
3	4
2	5
1	6

H

1	2	3	3	2	1

I

Een wijze van aanleg als in H en I is niet de gebruikelijke, daar men het in 't algemeen wenschelijk vindt, de stellen contrôle-veldjes zoo gelijkmatig mogelijk over het proefveld verspreid te hebben; men legt de bij elkander hoorende veldjes in de eerste plaats steeds op onderling gelijken afstand en overigens zoo ver mogelijk uit elkaar. Bij E en F liggen de gelijk te behandelen veldjes steeds op denzelfden afstand van elkaar; bij H en I daarentegen is de afstand tusschen deze veldjes zeer afwisselend in grootte.

De wijze van aanleg in G verdient bij onze proefvelden meer te worden gevolgd, daar deze zeer eenvoudig is en althans eenige contrôle op de gelijkmatigheid van het veld toelaat. In al die gevallen, waarbij men niet kan besluiten tot het aanleggen van volledige stellen duplikaat-perceelen, dient m. i. ten minste op deze wijze één perceel in duplo te worden aangelegd.

Vraagt men welk doel de contrôle-perceelen of parallel-perceelen bij aanleg, als voorgesteld door de figuren E, F, G, H en I kunnen hebben, dan is het antwoord, dat, in geval de oogstresultaten der gelijk behandelde perceelen met elkander overeenkomen, men hieruit alleen de meerdere of mindere waarschijnlijkheid omtrent de gelijkmatigheid van het proefveld kan afleiden. Deze waarschijnlijkheid is in dit geval bij velden aangelegd als E, F, H en I grooter dan bij die volgens het bij G gegeven schema: zij nadert vooral bij velden volgens E en F tot zekerheid en wettigt het stellen van groot vertrouwen in de eventueel te maken conclusies. Kloppen daarentegen de opbrengsten der gelijk behandelde perceelen (die samen de stellen parallel-perceelen vormen) niet met elkander, zoo kunnen wij, door vergelijking van de gemiddelden hunner opbrengsten of de som ervan met die van opbrengsten van andere stellen, niet tot betrouwbare gevolgtrekkingen komen.

Heeft men een bepaald proefterrein, dat ongelijkmatig vruchtbaar is, zoo zal, vergeleken met een aanleg zonder parallel-perceelen, een verdubbelen van het aantal perceelen en een gelijktijdig op halve grootte brengen daarvan (indien niets anders in de proef gewijzigd wordt), bij rationeel verspreid zijn der stellen parallel-perceelen over dat terrein (zie E

of F), behoudens bepaalde gevallen eenige meerdere kans geven, dat men tot betrouwbare conclusies komt; die kans blijft echter gering. Ze zal, zoolang de perceelen niet beneden eene zekere minimum-grootte dalen, toenemen, volgens de waarschijnlijkheidsrekening, naarmate het getal der parallel-perceelen, wier opbrengstcijfers men voor het berekenen van het te vergelijken middelcijfer kan bezigen, tengevolge van meerdere splitsing grooter wordt; doch in elk geval zal dit getal aanzienlijk moeten zijn, om gevolgtrekkingen te mogen maken, die in hooge mate waarschijnlijk zijn. [12]) De parallel-perceelen hebben dan eene heel andere beteekenis als door de woorden „contrôle-perceelen" wordt uitgedrukt en behooren m. i. dan ook een anderen naam te dragen.

Resumeerende, kunnen parallel-perceelen dienen om na te gaan, in hoeverre een gekozen proefterrein met grootere of geringere mate van waarschijnlijkheid als gelijkmatig kan worden beschouwd, om daaruit af te leiden, welke waarde men zal toekennen aan de opbrengstcijfers voor het eventueel maken van conclusies. Eveneens kunnen zij dienen om met verschillenden graad van waarschijnlijkheid proeffouten bij het opmaken der eindconclusies te elimineeren. Zij worden voor het laatste doel gebezigd in geval men gebonden is aan een proefterrein, waarvan men ook maar eenigszins vermoedt, dat het ongelijkmatig is. De afzonderlijke perceelen zullen dan wellicht geen opbrengstcijfers leveren, die direct vergelijkbaar zijn; de gemiddelde opbrengst van een groot aantal regelmatig over het geheele proefterrein verspreide parallel-perceelen kan dan evenwel een juist inzicht geven in de opbrengst, die het geheele veld zou hebben opgeleverd, indien het in zijn geheel ware behandeld als deze perceelen.

Eerstgenoemde soort parallel-perceelen (contrôle-perceelen), waarbij doorgaans met een volledig stel duplikaat-perceelen wordt gewerkt, kennen wij bij onze proefvelden; laatstgenoemde, die bij de Deensche proefvelden veel wordt aangetroffen (elimineerings-perceelen zouden wij ze gevoegelijk kunnen noemen) en waarbij het getal der parallel-perceelen in den regel veel grooter moet zijn, zal men er werkelijk veel aan hebben, komt bij onze proefvelden niet voor.

Ik heb over het voorgaande eenigszins uitgeweid, ten

einde het Deensche systeem van proefneming gemakkelijker te kunnen uiteenzetten.

Men werkt aan de Deensche „Forsögsstationer" in de meeste gevallen met gering- of veel-tallige stellen parallel-perceelen (elimineerings-perceelen); de perceelen hebben ieder voor zich in den regel een zeer geringe grootte.

Slechts bij sommige proefnemingen wijkt men hiervan af.

Zoude men perceelen willen nemen van de uitgestrektheid, bij onze landbouwproefvelden gebruikelijk (bij onze variëteits- en bemestings-proeven gewoonlijk inliggende tusschen 1 en 10 Are), zoo zouden door het groote aantal daarvan de proefvelden dikwijls te groot worden, wat verschillende nadeelen kan hebben.

Konden de proefnemingen op onze landbouwproefvelden even nauwkeurig worden uitgevoerd als bij de „Forsögsstationer" mogelijk is, zoo zou men de afmetingen der perceelen zonder nadeel voor de betrouwbaarheid der uitkomsten zeker geringer kunnen nemen dan thans geschiedt. Onze perceelen worden echter soms ook wat groot genomen, omdat de landbouwers in sommige streken aan de uitkomsten, op kleine perceelen verkregen, weinig waarde hechten en men met dit feit ter wille van te maken propaganda rekening moet houden, onverschillig of deze landbouwers hierin gelijk hebben of niet.

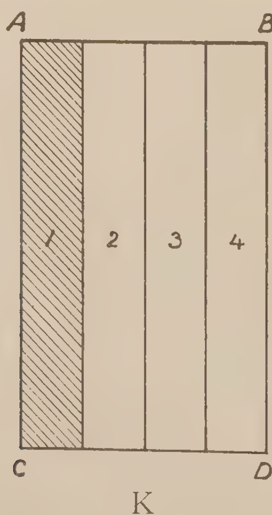
Dat te kleine perceelen bezwaren kunnen hebben staat vast.

Niet alleen brengt het Deensche systeem van proefneming het aanwenden van dikwijls veeltallige stellen parallel-perceelen (elimineerings-perceelen) mede, het wordt in vele gevallen (b.v. bij variëteits-proeven) nog verder gecompliceerd door de z.g. „Maalepröve" (woordelijk vertaald „meetproef"). Bij het werken met „Maalepröve" heeft men behalve de eigenlijke proefperceelen nog andere perceelen, die regelmatig over het geheele proefveld verspreid, alle onderling gelijk behandeld, en in groot aantal aangelegd worden. Zij kunnen gezamenlijk worden beschouwd als een bijzonder en in den regel zeer veeltallig stel parallel-perceelen. Men treft een dergelijk „maat-perceel" (Duitsch „Masz-parzelle") om het andere of om de twee perceelen aan of in eene ruimere verhouding. In 't vervolg zal

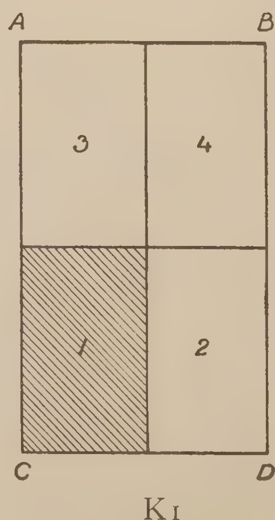
ik deze perceelen „adjusteerings-perceelen" noemen. [13])

Veronderstellen wij dat eene vergelijkende proef wordt genomen met 4 variëteiten, zoo kan b.v. eene bekende vijfde variëteit als standaard-variëteit worden beschouwd en op de „adjusteerings-perceelen" worden gebracht. Werkt men met stellen elimineerings-perceelen van 10, worden dus de bedoelde 4 variëteiten ieder op 10 perceeltjes uitgezaaid, zoo verkrijgt men, voor het geval men om de twee perceelen een „adjusteerings-perceel" aanlegt, minstens 20 adjusteerings-perceelen, alle te bezaaien met de gekozen standaard-variëteit.

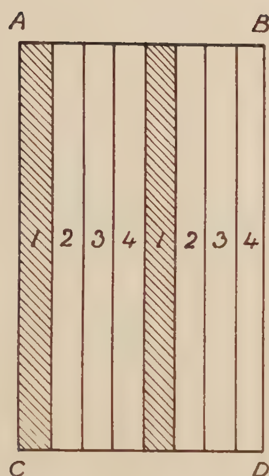
Uitgaande van de veronderstelling, dat eene vergelijkende proef met 4 of 6 variëteiten wordt genomen, zal een proefveld, aangelegd zonder contrôle-perceelen, er uitzien als b.v. K. of K1, een met contrôle-perceelen als b.v. L of L1, een met 10-tallige stellen elimineerings-perceelen als b.v. M of M1, een met 8-tallige stellen elimineerings-perceelen en adjusteerings-perceelen om de twee perceelen als b.v. N of O en eén met 8-tallige stellen elimineerings-perceelen en adjusteerings-perceelen om het andere perceel als b.v. P. De in O voorgestelde wijze van aanleg is de eenige, die betrekking heeft op eene proefneming ter vergelijking van 6 variëteiten; overal elders is dit aantal 4, de op de adjusteerings-veldjes verbouwde variëteit niet meegerekend.



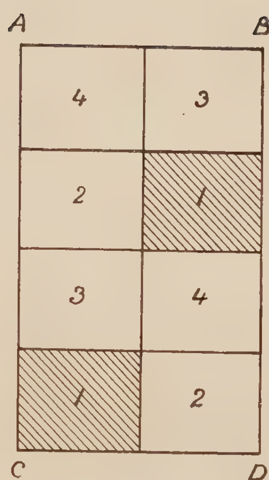
K



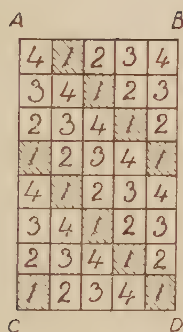
K1



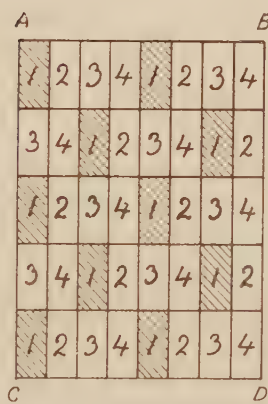
L



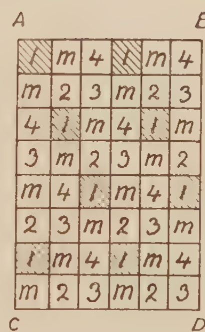
L 1



M



M 1



N

A B

m	m	m	m
6	4	2	6
5	3	1	5
m	m	m	m
4	2	6	4
3	1	5	3
m	m	m	m
2	6	4	2
1	5	3	1
m	m	m	m
6	4	2	6
5	3	1	5
m	m	m	m
4	2	6	4
3	1	5	3
m	m	m	m
2	6	4	2
1	5	3	1
m	m	m	m

C D

O

A B

2	m	3	m	4	m	1	m
m	4	m	1	m	2	m	3
1	m	2	m	3	m	4	m
m	3	m	4	m	1	m	2
4	m	1	m	2	m	3	m
m	2	m	3	m	4	m	1
3	m	4	m	1	m	2	m
m	1	m	2	m	3	m	4

C D

P

De laatste gecompliceerde wijzen van aanleg komen bij de proeven aan de „Forsögsstationer" genomen dikwijls voor.

Gelijke nummers of letters wijzen in de figuren op gelijke bezaaiing der perceelen. De bemesting, bewerking, enz. is natuurlijk, daar ik veronderstelde, dat eene variëteits-proef genomen wordt, voor alle perceelen dezelfde.

De betrekkelijke ligging van de veldjes, samen één stel parallel-veldjes vormende, in de figuren L, L1, M, M1, N, O en P en de ligging van de met deze stellen van veldjes overeenkomende afzonderlijke velden in de figuren K en K1, waar parallel-veldjes ontbreken, heb ik door arceering aangeduid. De adjusteerings-perceelen in de figuren N, O en P heb ik met m gemerkt.

Dat de wijzen van proefveld-aanleg, waarbij veeltallige en regelmatig verspreide stellen parallel-perceelen worden aangetroffen, boven de andere, waarbij dit niet het geval is, veel voor kunnen hebben, heb ik reeds vermeld; en wel is dit het geval omdat in de veronderstelling dat een gekozen proefveld ongelijkmatig vruchtbaar is, bij de eerste

de gemiddelde productiviteit van den grond van ieder der stellen parallel-perceelen met zoo groot mogelijke waarschijnlijkheid practisch voldoende zal overeenkomen met die van 't geheele proefveld. Ook leeren de opbrengstcijfers, die men van de gelijkelijk bezaaide perceelen krijgt, het terrein zoo goed kennen, dat men hiermede zijn voordeel kan doen. Hetzelfde kan gezegd worden van de wijzen van aanleg bij N, O en P.

Het „Masz-System" (adjusteerings-systeem), voor eenigszins grootere proefvelden van beteekenis, heeft de strekking om de gevolgtrekkingen nog meer betrouwbaar te maken. Indien het veld op verschillende plaatsen in vruchtbaarheid verschilt, zal dit o.a. ook blijken uit de verschillende opbrengsten der adjusteerings-perceelen. Indien de in de nabijheid van een proef-perceeltje liggende adjusteerings-perceelen minder opbrengen dan alle adjusteerings-perceelen gemiddeld, wordt aangenomen (wat met het oog op de zeer kleine perceelen in het algemeen als juist kan worden beschouwd), dat dit proef-perceeltje ligt op een ongunstig deel van den akker en dus vermoedelijk ook betrekkelijk te min heeft opgeleverd.

Bij dit systeem gaat men na het constateeren der opbrengst-cijfers b.v. als volgt te werk:

Men berekent de gemiddelde opbrengst van alle adjusteerings-perceelen; daarna berekent men voor elk proef-perceel de gemiddelde opbrengst van de (al naar de wijze van aanleg b.v. 2, 3 of 4) het dichtst bij dat perceel liggende adjusteerings-perceelen. Is bij een bepaald proef-perceel deze opbrengst grooter (geringer) dan de gemiddelde opbrengst van alle adjusteerings-perceelen, mag dus worden aangenomen, dat dit proef-perceel ligt op een gunstig (ongunstig) deel van den akker en eene betrekkelijk te groote (geringe) opbrengst opleverde, dan wordt het verschil tusschen de gemiddelde opbrengst van alle adjusteerings-perceelen en der het dichtst bij het proef-perceel gelegen adjusteerings-perceelen van (bij) de opbrengst van dit proef-perceel afgetrokken (opgeteld).

Men zoekt nu voor ieder stel elimineerings-perceelen het gemiddelde der aldus omgerekende opbrengstcijfers en vergelijkt de bij de diverse stellen verkregen uitkomsten met elkander.[14]) Het is duidelijk, dat als b.v. in figuur O

de hoek bij A, waar geen der perceelen 1 in ligt, in vruchtbaarheid uitmunt, de perceelen 6, 5, 4 en 3 dicht bij 't hoekpunt gelegen, wellicht abnormaal veel zullen opleveren. Hetzelfde geldt echter voor de dicht bij A gelegen adjusteerings-veldjes. Ook deze zullen dan wellicht meer opleveren dan alle adjusteerings-veldjes gemiddeld. Bij het adjusteeren worden nu echter de opbrengstcijfers der bedoelde proef-perceelen naar beneden toe gecorrigeerd, wat aan de betrouwbaarheid der uitkomst moet ten goede komen.

De beschreven methode is in Noorwegen en Denemarken aan de praktijk getoetst en (al zijn er oogenschijnlijk bezwaren tegen) bij juiste toepassing bruikbaar en nauwkeurig bevonden.

Maar men moet niet met een te gering tal elimineerings-perceelen werken, noch het aantal adjusteerings-perceelen te klein nemen.

Waar men met adjusteerings-perceelen werkt, zal het aantal tot een stel behoorende elimineerings-perceelen zonder twijfel geringer kunnen zijn, dan waar men dit niet doet. Werkende zonder adjusteerings-perceelen lijkt eene wijze van aanleg met 10-tallige stellen elimineerings-perceelen mij in 't algemeen rationeel.

Gaan wij de aan het „Forsögsstation" Lyngby genomen landbouwkultuurproeven na, zoo vinden wij b.v. voor het jaar 1907 eene vergelijkende proef met variëteiten en stammen van twee-rijige gerst. Het getal te vergelijken stammen was 10. Er werd gewerkt met 6-tallige stellen elimineerings-perceelen (parallel-perceelen heeten in 't Deensch „Fällesparzeller"). Tevens werd gebruik gemaakt van „Maalepröve"; adjusteerings-perceelen werden n.l. aangelegd om het andere perceel. Op de adjusteerings-perceelen werd Tystofte-Prentice-gerst verbouwd. De perceeltjes waren 5 Deensche Alen breed en 14 Alen lang. Aangezien de Deensche Alen (el) overeenkomt met 0,6276 Meter, was de breedte der perceelen dus ruim 3,1 Meter en de lengte bijna 8,8 Meter, het oppervlak van ieder perceeltje dus ongeveer 27,5 Meter □ of $\frac{1}{200}$ Tönde.

De volgende tabel geeft een inzicht in de gebruikelijke grootte der perceelen, het aantal elimineerings-perceelen, die samen een stel vormen, en het aantal gebezigde adjusteerings-perceelen, bij diverse andere proefnemingen in het jaar 1907 te Lyngby uitgevoerd:

Aard der proefneming: Vergelijking van:	Getal elimineerings-perceelen een stel vormende:	Grootte der perceelen in M. ☐:	Adjusteerings-perceelen:
Wikken-stammen.	6	27,5	geen.
Haver-stammen.	6	13,75	om het andere perceel.
Haver-stammen.	5	27,5	om het andere perceel.
Wintergerst-variëteiten op verschillende tijden gezaaid.	4	27,5	geen.
Vlinderbloemige weideplanten van verschillende herkomst.	6	6,87	om de 6 perceelen.
Deensche stammen van Elvetham en Eckendorfer voederbieten.	8	27,5	om de 6 perceelen.
Bemestingsproef met paardeboonen.	5	55	geen.
Verschillende kwaliteiten Prentice-gerst.	9	13,75	om het andere perceel.

Op deze wijze zoude ik nog kunnen voortgaan. De verstrekte cijfers zijn echter voldoende om een juist beeld van den toestand te geven.

De grootte der perceelen bij vergelijkende kultuurproeven ligt behoudens uitzonderingen gewoonlijk in tusschen $^1/_{100}$ Tönde (55 Meter ☐) en $^1/_{800}$ Tönde (7 Meter ☐); het aantal eender behandelde perceelen varieert in uiterste gevallen tusschen 2 en 12, meestal echter tusschen 3 en 9. Adjusteerings-perceelen worden soms niet, soms om het andere of om de twee perceelen aangelegd, soms b.v. om de zes perceelen. Enkele der genoemde cijfers hebben betrekking op proefnemingen die, ten einde aan het over-

zicht geen al te sterke uitbreiding te geven, niet in de tabel zijn opgenomen.

Men kan hierbij dus nogal verschil constateeren. Dit geldt niet alleen ten aanzien van de aan een en hetzelfde „station" genomen proeven, maar voor zoover ik heb kunnen nagaan ook ten aanzien van de verschillende „stations". Men mag daarbij niet vergeten, dat een stelsel met de z.g. „Maalepröve" eene nieuwigheid is (ongeveer 4 jaren geleden ingevoerd), die het bestaande systeem voor een gedeelte geleidelijk heeft moeten vervangen.

Kan men dus constateeren, dat b.v. ook de uitvoering der gemeenschappelijke proefnemingen bij verschillende „Forsögsstationer" dikwijls eenigszins verschilt en moet verschillen, er is wel een streven naar uniformiteit.

Tot hiertoe ben ik nog niet nader ingegaan op de bezwaren verbonden aan het in Noorwegen ontworpen en door de Denen overgenomen stelsel van proefneming, zooals dat hier werd uiteengezet. Afgezien van het ingewikkelde ervan zal nog op eenige andere punten moeten worden gewezen.

Er is tot nu toe alleen rekening gehouden met de proeffouten, die het gevolg zijn van de ongelijkmatigheid van den grond van het proefterrein.

De kans op proeffouten van deze categorie vermindert bij toepassing van het uiteengezette stelsel inderdaad. Tegelijk vermeerdert echter de kans op proeffouten, tot stand komende op eene wijze als in noot 11 vermeld, n.l. doordat het gewas, op een proefperceeltje of op een adjusteerings-veldje verbouwd, invloed kan ondervinden van gewas of bemesting van aangrenzende perceeltjes. Deze invloed kan voor verschillende perceelen uiteenloopen, zich nu eens betrekkelijk sterker, dan weer minder sterk doen gelden, omdat een afzonderlijk perceel in 't eene geval aan deze, in 't andere aan gene combinatie van buur-perceelen grenst. Het gevaar voor proeffouten van deze categorie doet zich uit den aard der zaak het sterkst voor bij kleine proef-perceelen (onverschillig of men al of niet van adjusteerings-veldjes gebruik maakt) en bij het vergelijken van zeer uiteenloopende typen. [15])

Men heeft in Denemarken op verschillende wijzen ge-

tracht de hier bedoelde proeffouten te vermijden, ten einde de voordeelen, verbonden aan het werken met een groot aantal kleine proef-perceelen (waardoor belangrijke proeffouten van anderen aard worden vermeden), te behouden. De meest deugdelijke der voor dit doel aan te wenden middelen zal ik hier mededeelen:

a. het volgen van eene wijze van proefveld-aanleg, waarbij de helft van het totaal-aantal perceelen adjusteerings-perceelen zijn (zie fig. P).

b. het van elkander scheiden der perceelen en omgrenzen van 't proefveld door strooken, bebouwd met een ander gewas.

c. het omgeven van ieder perceel door eene grensstrook, precies gelijk bezaaid en behandeld als het proef-perceel, welke echter bij de opbrengstbepaling geen dienst doet (zie fig. Q). Deze laatste handelwijze brengt tevens, evenals de bij *b.* bedoelde, de rand-perceelen onder normale condities.

d. het naast elkander verbouwen van zooveel mogelijk overeenkomstige typen.

1	m	4	1	m	4
m	2	3	m	2	3
4	1	m	4	1	m
3	m	2	3	m	2
m	4	1	m	4	1
2	3	m	2	3	m
1	m	4	1	m	4
m	2	3	m	2	3

Q.

Van deze middelen is zeker het onder *c* aangegevene het meest deugdelijke. Handelende volgens *a* of *b* kan men nòg opbrengstcijfers verkrijgen, die eenigszins abnormaal zijn. Zaait men b.v. tusschen zeer kleine wikken-perceelen eene andere vlinderbloemige plant voor afscheiding, zoo zal het van de ontwikkeling, de eigenschappen en eischen van deze plant en tevens van die der te beproeven wikkenvormen afhangen, of de randplanten der wikken hierdoor onder gunstiger of on-

gunstiger condities zullen komen dan de meer naar het midden van het perceel groeiende wikkenplanten. Niet alleen de bovenaardsche ontwikkeling, maar ook de wortelontwikkeling, die zich niet aan perceelgrenzen houdt, is in dit opzicht van beteekenis.

Toch is niet aan te nemen, dat een feitelijk betere variëteit van een of ander gewas, onder invloed van de voor afscheiding verbouwde doelmatig gekozen vrucht (verondersteld dat deze overal de afscheiding vormt en zich gelijkmatig ontwikkelt), bij eene feitelijk minder goede zal komen achter te staan; m.a.w. de rangorde der kultuurwaarde zal in de meeste gevallen juist worden geconstateerd. En ten slotte komt het er meer op aan te ervaren, welke variëteiten de hoogste kultuurwaarde bezitten op grond overeenkomende met dien van het proefveld, dan om te weten, wat de beproefde variëteiten op dezen grond in het groot verbouwd kunnen opbrengen.

De bij Q voorgestelde wijze van aanleg is niet zoo gecompliceerd als zij schijnt. Het verschil met de eerder gegevene aanleg-wijzen komt hierop neer, dat men ieder perceeltje wat grooter neemt, en bij den oogst de opbrengst eener randstrook van eene vooraf vastgestelde breedte niet meeweegt.

Zoolang proefnemingen de meest wenschelijke breedte van deze randstrook voor verschillende gevallen nog niet hebben doen kennen, zal men goed doen de breedte wat grooter te nemen dan men op grond van voorloopige ondervindingen noodzakelijk acht.

Een ander bezwaar, dat niet mag worden verzwegen, meer bepaaldelijk de adjusteering betreffende, blijkt bij de volgende overweging:

Veronderstel dat eene op de adjusteerings-perceelen verbouwde variëteit productiever is dan eene andere, die op een stel elimineerings-perceelen werd verbouwd. Als de rectificatie der opbrengstcijfers dan op de gewone wijze plaats heeft, n.l. door gebruik te maken van het verschil tusschen de gemiddelde opbrengst van alle, en die van telkens b.v. drie het dichtst bij de perceelen der betrokken variëteit liggende adjusteerings-perceelen, gaat men hierbij dus uit van de veronderstelling, dat, als eene productievere variëteit op een bepaald gedeelte van het terrein te min heeft opgeleverd,

eene minder productieve variëteit op hetzelfde gedeelte van het terrein evenveel te min zal hebben opgeleverd. Dit is natuurlijk niet correct. Al juister lijkt 't mij, de opbrengstcijfers op de hieronder vermelde wijze te rectificeeren. Veronderstel dat de adjusteerings-perceelen gemiddeld 8 hebben opgebracht, dat een bepaald proefperceel 7 heeft opgeleverd, terwijl de adjusteerings-perceelen in de nabijheid van dat proefperceel gemiddeld 7,5 gaven, dan wordt de gerectificeerde opbrengst, als men op de gewone wijze rekent, $7 + 0{,}5 = 7{,}5$, terwijl men zou kunnen rekenen $7 \times \frac{8}{7{,}5} = 7{,}46$, volgens de evenredigheid: $7 : x = 7{,}5 : 8$. Daar het in den regel om kleine correcties gaat, zal het evenwel niet veel verschil maken hoe men rekent.

Zelfs op de laatste wijze van adjusteeren zal echter gegronde kritiek kunnen worden uitgeoefend. Indien n.l. de rondom een proef-perceeltje gelegen adjusteerings-veldjes minder hebben opgeleverd dan alle adjusteerings-veldjes gemiddeld, zal men wel de conclusie mogen maken, dat het bedoelde proef-perceeltje waarschijnlijk op een ongunstig deel van den akker ligt, doch het is niet zeker, dat indien dit niet zoo ware geweest, dit perceeltje, evenredig aan de bij de adjusteering aan te brengen rectificatie, meer zou hebben opgeleverd. Misschien zou het zelfs niet meer hebben opgeleverd dan nu. Immers niet alle vergelijkend te beproeven rassen stellen aan de vruchtbaarheid van den bodem dezelfde eischen. — Tegenover adjusteerings-perceelen, die te min opleverden (d.w.z. minder dan het gemiddelde van alle adjusteerings-perceelen), staan echter altijd andere, die te veel opleverden; tegenover ten onrechte of verkeerd uitgevoerde rectificaties zullen dus andere staan, in omgekeerden zin, waardoor de fout geheel of nagenoeg geheel wordt opgeheven.

Geeft het in Denemarken gebruikelijke stelsel van proefneming al aanleiding tot eenige kritiek, wat zou eene soortgelijke kritiek op ons stelsel van proefneming niet al kunnen aanmerken! In wetenschappelijken zin dikwijls weinig betrouwbaar, voor het verkrijgen van bruikbare gemiddelde (statistische) uitkomsten niet ongeschikt, moeielijk practisch veel te verbeteren, zou waarschijnlijk het oordeel luiden.

De publicatie der uitkomsten van genomen proeven geschiedt in het „Tidsskrift for Landbrugets Planteavl", dat aan alle leden van het „kgl. danske Landhusholdningsselskab" wordt verstrekt. Komen die resultaten reeds daardoor onder veler oogen (het aantal leden van het „kgl. danske Landhusholdningsselskab" bedraagt ruim 800, de contributie 20 Kronen of 13,20 Gulden), door het verspreiden van separaat-afdrukken en van korte overzichten der verkregen uitkomsten, waarin telkens het meest essentieele, het voor de praktijk belangrijke, is samengevat, wordt voor ruimere publicatie zorg gedragen.

Zeer doelmatig is de verdeeling van arbeid, waarvan ik reeds met een enkel woord gewag maakte. Aan één der „Bestyrer" wordt b.v. het bewerken van alle proefnemingen met wortelgewassen opgedragen; een ander bewerkt de rogge-variëteits-proeven, enz.

De bewerking geschiedt in den regel niet aleer eene geheele serie bepaalde proeven afgeloopen is; echter worden in sommige gevallen vóór dit tijdstip voorloopige mededeelingen gedaan. B.v. gebeurde dit bij de bemestingsproeven met nieuwe stikstof-meststoffen, in vergelijking met bekende, genomen. De praktijk heeft bij het vlug weergeven der uitkomsten van dergelijke proefnemingen te veel belang, dan dat zij zoude wachten tot men alle conclusies met volkomen zekerheid zal stellen. Door publicatie in dergelijke gevallen te doen onder het hoofd „voorloopige mededeeling", wordt de practicus attent gemaakt op de mogelijkheid, dat de ondervinding, in een grooter aantal jaren op te doen, tot wijziging van het voorloopig vastgestelde aanleiding zal kunnen geven. Men stelt zich dus in dezen op het standpunt, dat dooreengenomen een voorloopige uitkomst beter is dan geen uitkomst; vele proeven, over vele jaren verdeeld, geven natuurlijk later een eindresultaat van verdere strekking.

Verscheidene verslagen geven de uitkomsten der proefnemingen van een groot aantal jaren, soms b.v. van 10, weer.

Door de wijze van bewerking der Deensche verslagen vervalt de noodzakelijkheid om, zooals dit bij ons geschiedt, van tijd tot tijd verzamelrapporten op te maken. Dit zou voor ons een prikkel tot navolging kunnen zijn. Echter is de aangehaalde wijze van bewerking voor toestanden als

in Denemarken meer voor de hand liggend dan voor de onze. Het kleine aantal der „Forsögsstationer", het feit, dat men de daar in gang zijnde proefnemingen dagelijks voor oogen heeft, het geringe aantal der officieele proefnemingen buiten de „stations", die evenals de vorige beter nagegaan worden dan bij onze proefvelden mogelijk is, maken deze wijze van bewerking gemakkelijk. Buiten de „stations" worden ook alleen officieele proeven met wortelgewassen genomen, en de „Forsögsbestyrer", die behulpzaam is bij de uitvoering en aan wien de contrôle over deze proeven is opgedragen, is tevens belast met het uitbrengen van verslag hierover.

Niettegenstaande ons stelsel van proefneming belangrijk van het Deensche verschilt, zoude m.i. de in Denemarken gevolgde wijze van bewerking der verslagen, althans voor een gedeelte van onze proefnemingen, de „gemeenschappelijke", ernstige overweging verdienen.

De Deensche verslagen maken een zeer degelijken indruk. Aangezien ieder verslag op een bepaald onderwerp betrekking heeft, vormt het een afgesloten geheel, en wordt het bijeenzoeken van de resultaten van gelijksoortige proeven voor dengene, die zich over een bepaald onderwerp wil oriënteeren, onnoodig, waardoor veel tijdverlies wordt voorkomen.

En in den opzet der proeven, en in de verwerking der uitkomsten is meer stelsel dan bij ons.

Thans zal ik nog enkele bijzonderheden mededeelen aangaande het „Forsögsstation" te Lyngby.

De proefterreinen behoorende bij Lyngby, samen 22 Tönder (12,1 H.A.) groot, bestaan uit drie verschillende stukken, n.l. Bredemarken 10 Tdr. (5,5 H.A.), Virummarken 6 Tdr. (3,3 H.A.) en Virumgaardsmarken 4 Tdr. (2,2 H.A.) groot; bovendien worden nog enkele proeven (in 1907 waren het er twee) genomen buiten de vaste proefterreinen. Er zijn twee paarden; ander vee wordt niet gehouden. De opbrengsten worden verkocht. De noodige stalmest wordt van een naburig bedrijf volgens contract gekocht. Men beschikt over twee schuren en eene loods voor berging van gereedschappen. Voor het verrichten van de noodige chemische analysen en andere laboratorium-werkzaamheden

wordt tegen betaling van huur gebruik gemaakt van de laboratorium-lokalen eener zeer dicht bij de proefterreinen en andere gebouwen liggende landbouwschool, waaraan de tegenwoordige ,,Bestyrer'' enkele lessen geeft. Het materiaal, waarvan men bij de onderzoekingen gebruik maakt, behoort in eigendom aan 't ,,station''.

De combinatie van het ,,Bestyrer''-schap met den werkkring van docent is intusschen uitzondering en in Lyngby alleen ontstaan, doordat toevallig school en ,,Forsögsstation'' op dezelfde plaats gevestigd zijn.

Ongeveer 8 Tönder (4,4 H.A.) van Bredemarken worden geëxploiteerd volgens de vruchtopvolging hieronder vermeld:

1	Wintergraan	superphosphaat-bemesting.
2	haver.	alzijdige bemesting met hulpmest.
3	peulvruchten	superphosphaat- en kali-bemesting.
4	gerst	alzijdige bemesting met hulpmest.
5	bieten	± 45000 K.G. compost per H.A., bovendien alzijdige bemesting met hulpmest.
6	gerst met klaver als ondervrucht. . . .	alzijdige bemesting met hulpmest.
7	klaver.	onbemest.
8	klaver, daarna halve braak	,,

Virummarken wordt bijna geheel geëxploiteerd volgens onderstaande vruchtopvolging:

1	Wintergraan	alzijdige bemesting met hulpmest.
2	bieten	± 36000 K.G. stalmest per H.A., bovendien alzijdige bemesting met hulpmest.
3	haver.	alzijdige bemesting met hulpmest.
4	aardappels	± 27000 K.G. stalmest per H.A.

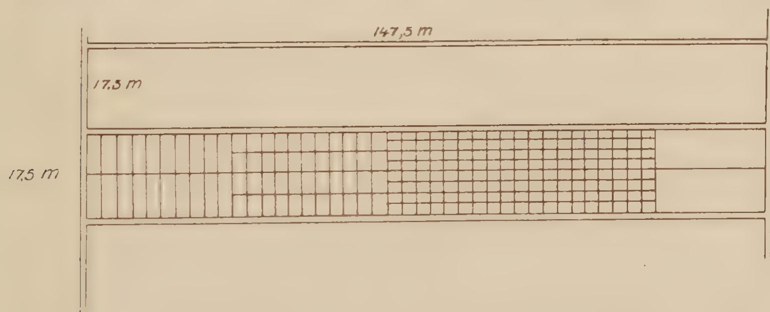
5 gerst met klaver en gras als ondervruchten. . . alzijdige bemesting met hulpmest.
6 klaver en gras. . . . onbemest.
7 klaver en gras. . . . ,,
8 heele braak.

Met „alzijdige bemesting met hulpmest” is bedoeld eene bemesting met hulpmest, die zoowel stikstof, als kali en phosphorzuur aanbrengt.

In het geheel heeft men op ongeveer 14 van de 20 Tönder vast proefterrein een bepaalden vruchtomloop.

De indeeling der proefterreinen was aan het ,,station'' Lyngby over het algemeen zeer doelmatig. Niettegenstaande het groote aantal perceelen had men door het doelmatig aanleggen van breede paden tot vele dezer toegang en was het dus wel mogelijk een overzicht te verkrijgen.

Een deel van de proefterreinen te Lyngby was b.v. (zie de hieronder volgende schetsteekening) ingedeeld in langwerpige afdeelingen van ongeveer 1 Tönde (55,16 Are) groot, aan alle vier zijden omgeven door paden van 2 Deensche Alen (1¼ Meter) breedte en zoodanig overlangs



verdeeld door een pad, dat elk stuk 28 Alen (17,5 Meter) breed en 235 Alen (147,5 Meter) lang was.

De proefperceeltjes waren in den regel 5 bij 14, 7 of 3,5 Alen groot (3,1 bij 8,8, 4,4 of 2,2 Meter) en wel 5 Alen in de lengte-richting der in de vorige alinea bedoelde stukken, 14, 7 of 3,5 Alen in de breedte-richting daarvan, zoodat, alnaarmate de afmeting in de aangewezen richting 14, 7, of 3,5 Alen was, twee, vier of acht perceelen in de breedte-richting der stukken achter elkander lagen.

Voor afscheiding verbouwt men tusschen en rondom perceeltjes wel eene andere vrucht.

Zeer dikwijls zaait men bij de proeven, evenals in de praktijk van den Deenschen landbouw, de granen breedwerpig uit.

Alvorens nader in te gaan op de techniek van uitvoering van die proefnemingen, welke evenals de aan de „Forsögsstationer" genomene een officieel karakter dragen, doch niet op vaste proefterreinen worden uitgevoerd (ik doel op „Statens bevägelige Rodfrugtforsög", woordelijk vertaald: bewegelijke wortelgewasproefnemingen van den Staat), wensch ik de voordeelen, verbonden aan vaste instellingen voor het nemen van kultuurproeven, als b.v. „Forsögsstationer", in het licht te stellen.

Men is aan de „Forsögsstationer" geheel op het goed ten uitvoer brengen van landbouwkultuurproeven ingericht. Men beschikt over vast personeel, dat in de uitvoering geschoold is en op den duur groote routine verkrijgt. De noodzakelijke werktuigen zijn aanwezig. Monsters kunnen ter plaatse worden onderzocht, na door de ambtenaren zelf te zijn getrokken. Het toezicht is zeer goed geregeld; men heeft de proeven dagelijks voor oogen. Toevallige omstandigheden, die van invloed kunnen zijn op de te maken conclusies, zullen niet onopgemerkt blijven en worden zoo mogelijk geneutraliseerd.

Daar aan ieder „Forsögsstation" elk jaar zeer veel te zien is, komen de proefnemingen onder de oogen van velen. Verzekerd, dat hetgeen bezichtigd kan worden de moeite eener reis ruimschoots vergoedt, bezoeken landbouwers in grooten getale de „stations". Van groote beteekenis is m.i. het feit, dat waar jaarlijks op een en dezelfde plaats veel voor hen te zien en te leeren is, het voor velen een gewoonte zal worden, zich zoo mogelijk elk jaar naar hetzelfde bekende, hun vertrouwde oord te begeven. Wellicht zullen veraf wonende landbouwers niet in die mate profiteeren als zij, die in de gelukkige omstandigheden verkeeren een „Forsögsstation" in hunne nabijheid te hebben; doch hier staat tegenover, dat de veelheid der proefnemingen de bezwaren, verbonden aan het voor een bezoek noodzakelijke reizen, minder doet tellen.

Als nadeel kan worden genoemd de helaas noodige zeer gecompliceerde aanleg, welk nadeel wel eenigszins wordt opgewogen door het feit, dat men over geschoold personeel beschikt en dat de uitkomsten in de meeste gevallen betrouwbaar zijn.

Daar landbouwvereenigingen ook ten behoeve van plaatselijke niet-officieele proefnemingen kunnen worden gesubsidieerd, bestaat er bovendien voor hen, die geen „Forsögsstation" bezoeken, in vele gevallen gelegenheid plaatselijke demonstraties op het vrije veld te bezichtigen.

Het feit, dat de gronden in Denemarken over 't algemeen veel meer met elkander overeenkomen dan die in Nederland, is voor de uitvoering van 't Deensche stelsel gunstig.

De proefvelden buiten de „stations", waarop vergelijkende opbrengstproeven met verschillende wortelgewassen en aardappels (proefnemingen behoorende tot „Statens bevägelige Rodfrugtforsög") worden genomen, hebben eene grootte van 1/4 tot 3/4 Tönde (1379 tot 4137 Meter □) en zijn b.v. ingedeeld als volgt:

Wortels.	Koolrapen.	Voederbieten. C.	Turnips.	Voederbieten. E.
Voederbieten. A.	Aardappels.	Wortels.	Koolrapen.	Turnips.
Turnips.	Turnips.	Koolrapen.	Voederbieten. D.	Koolrapen.
Koolrapen.	Voederbieten. B.	Turnips.	Aardappels.	Wortels.

Elke vorm wordt op 2—5 perceelen, op verschillende plaatsen van den proefakker, uitgezaaid (resp. uitgepoot), ten einde de eventueel aanwezige verschillen in den bodem zooveel mogelijk te elimineeren. Voor voederbieten, turnips en koolrapen bedraagt het aantal parallel-perceelen bij bovenstaanden aanleg 5, voor wortels 3 en voor aardappels 2. De verdeeling der diverse typen parallel-vakken over het

proefveld wordt zoo genomen, dat vermindering van het aantal parallel-perceelen voor de beide laatstgenoemde vruchten zoo min mogelijk aan de vergelijking schaadt. [16])

Binnen ieder parallel-vak worden nog weer verschillende vormen der betrokken vrucht verbouwd. Het aantal dezer typen is bij voederbieten en turnips het grootst, vandaar dat de parallel-vakken daar ook het grootst zijn.

De rijen zijn 32 Alen (ruim 20 Meter) lang; bij het wegen van de opbrengst wordt slechts van 28 Alen gebruik gemaakt. Is de afstand tusschen de rijen 1 Alen (0,627 Meter), zoo beslaat elke weegrij een oppervlak van $^1/_{500}$ Tönde (11 Meter □). Voor het bepalen der opbrengsten neemt men van voederbieten, koolrapen en turnips in het geheel 8—12 rijen, voor wortels en aardappels 6—8 rijen uit de diverse proefvakken en zooveel mogelijk gelijkmatig over deze verdeeld.

Men zaait in elke afdeeling van elk te onderzoeken type eenige rijen meer dan voor weging noodig zijn, opdat men bij den oogst de gelijkmatigst staande kiezen kan.

De grensrijen tusschen de diverse vormen (het aantal grensrijen wisselt van 2 tot 4 en is bij koolrapen het grootst) blijven voor het bepalen der opbrengsten buiten beschouwing.

Duidelijk is, dat men in dit geval, al naar de opvatting, bij voederbieten b.v. 8-12 parallel-perceelen heeft van 11 Meter □ elk (de weegrijen als parallel-perceelen beschouwende), of wel 5 van grootere uitgestrektheid (zooals ik reeds vermeldde). Voor een goed begrip is het soms lastig, dat men met den term „Fällesparzeller" in Deensche proefveldbeschrijvingen niet steeds hetzelfde bedoelt, nu eens de perceelen, die in het systeem van aanleg als parallel-perceelen kunnen gelden, dan weer de vergelijkende weegperceelen, die een onderdeel van de eerste uitmaken.

De eerste beslaan gewoonlijk (men denke aan kantrijen en eventueel minder gelijkmatige rijen) een aanmerkelijk grooter oppervlak dan de laatste, waarvoor zooals ik zeide telkens éene rij genomen wordt, verminderd met de kantplanten (dus 28 in plaats van 32 Alen). Een parallelperceel in eerstgenoemden zin levert telkens enkele weegperceelen (b.v. 2 of 3).

Dat men bij wortels minder weeg-perceelen neemt dan b.v. bij bieten ligt hieraan, dat er bij wortels meer planten in de rij voorkomen. De aardappels (waarvan men ook minder weeg-perceelen neemt) acht men bij deze proefnemingen van minder beteekenis; deze kunnen ten aanzien van de andere gewassen over het geheel als minder concurreerend worden beschouwd.

De variëteiten, waarmede genoemde vergelijkende opbrengstproeven genomen worden, zijn steeds voor voederbieten: Jaune ovoïde des Barres, voor koolrapen: Bangholm, voor turnips: Yellow Tankard, voor wortels: Champion en voor aardappels: Richters Imperator, welke variëteiten over het algemeen in Denemarken bijzonder goed voldoen.

Sedert 1902 wordt bij de besproken proefnemingen alleen zaad van eerste klasse stammen gebezigd. Wat men onder eerste klasse stammen te verstaan heeft, zal nader worden medegedeeld.

In vele gevallen zijn bij deze proeven naast de genoemde variëteiten nog andere verbouwd, n.l. van voederbieten: Elvetham en Eckendorfer, van turnips: Bullock en Fynsk Bortfelder en van wortels: Vogeser en Stensballe.

Tot nu hebben, bij de vergelijkende opbrengstproeven op boerderijen in Jylland genomen, de koolrapen dooreengenomen het beste resultaat gegeven en gemiddeld per H.A. de grootste hoeveelheid droge stof opgeleverd. Zie hier cijfers, ontleend aan de officieele verslagen:

Gemiddelde opbrengst aan droge stof in centenaars per Tönde over de jaren 1900 tot en met 1905:

Barres ingeboet:	89
,, niet ingeboet:	85,1
Bangholm ingeboet:	89,8
,, niet ingeboet:	85,2
Yellow Tankard ingeboet:	75,8
,, ,, niet ingeboet:	72,1

Gemiddelde opbrengst aan droge stof per Tönde in centenaars over de jaren 1893 tot en met 1905:

Voederbieten:	81,3
Koolrapen:	81,8

Turnips:	66,1
Wortels:	60,9
Aardappels:	65,7

Opbrengst aan droge stof in centenaars per Tönde in de jaren 1893 tot en met 1905, gerangschikt naar de grondsoort:

	Kleigrond.	Humushoudende kleigrond met klei-ondergrond.	Humushoudende zandgrond met klei-ondergrond.	Humushoudende zandgrond met zand-ondergrond.
Voederbieten:	86	92,4	82,9	74,2
Koolrapen:	91,9	93,3	86,2	76,2
Turnips:	74,3	75,7	70,4	62,7
Wortels:	61,8	69,1	63,8	64,4
Aantal gevallen, waaruit het gemiddelde werd getrokken:	16	22	29	17

Bij de proefnemingen gedurende de jaren 1900 tot en met 1905 aan de „Forsögsstationer" genomen, hebben de voederbieten in 't algemeen beter voldaan. Dooreengenomen was daar de rangorde: voederbieten, koolrapen, aardappels en turnips (wortelen vielen uit).

Intusschen hebben deze cijfers niet dezelfde waarde, aangezien de proeven maar over 5 jaren liepen en in geringer aantal werden uitgevoerd.

Over het geheel voldeden koolrapen en voederbieten beslist beter dan turnips, en beslist veel beter dan wortels.

Men vermindert in Denemarken in vele landbouwbedrijven de risico, door niet alleen voederbieten, maar ook koolrapen te telen; deze zijn beter bestand tegen koude, natte jaren. Voederbieten worden in den regel zelfs ook in die streken, die minder geschikt zijn voor hare kultuur, met het oog op hare groote duurzaamheid verbouwd. Turnips kunnen onder bepaalde omstandigheden voorhebben, dat ze geringe eischen stellen; ook zijn ze voor zomerstalvoedering van belang.

OORZAAK VAN DE OVERHEIDSBEMOEIING MET DE ZAADTEELT. WIJZE WAAROP ZAAD-TELERS GESTEUND WORDEN.

De „Forsögsstationer" steunen de Deensche telers van bieten-, knolrapen-, turnips- en wortel-zaad op eene wijze, als door mij nog nader zal worden uiteengezet.

Het van hooger hand propageeren van de beste stammen,

het scheppen van de gelegenheid, te worden ingelicht over de doelmatigste methode van veredeling en over de wijze van stamboekhouding, etc.,

het organiseeren van wedstrijden onder de Deensche veredelaars van wortelgewassen en het publiceeren van de uitkomsten daarvan,

het aanleggen van proefvelden en uitvoeren van proefnemingen met wortelgewassen op boerderijen en elders, enz., dit alles zijn maatregelen, die ieder op zich zelf deel uitmaken van eene voor de kultuur van die gewassen te voeren propaganda in meer algemeenen zin.

Deze propaganda werd wenschelijk, toen het bedrijf, ten gevolge van de daling der graanprijzen in de jaren na 1870, anders moest worden ingericht. Men ging zich in de periode volgende op die jaren voortdurend meer toe leggen op het aan de markt brengen van dierlijke producten. De verbouw van veevoedergewassen moest dus noodzakelijk meer op den voorgrond treden.

De propaganda voor een meerderen en beteren verbouw van wortelgewassen was in het bijzonder gemotiveerd, sedert de van officieele zijde in Denemarken genomen voederproeven, in verband met andere gegevens aangetoond hadden, dat eene uitbreiding in de kultuur van deze gewassen tot eene voedering zoude kunnen leiden, voordeeliger dan de gebruikelijke. Genoemde propaganda was noodig, omdat de Deensche landbouwers, weinig bekend met de kultuur van die gewassen, deze niet op de waarde wisten te schatten, welke er volgens bedoelde voederproeven aan mag worden toegekend.

Wel werden reeds in de jaren omtrent 1870 wortelgewassen op kleine schaal verbouwd en, vooral wegens de gun-

stige diëtetische werking, aan het vee vervoerd; niemand dacht er echter toen aan, bieten of andere wortelvruchten als voornaamste wintervoeder te bezigen, wat later mogelijk bleek. [17])

Was in vroeger jaren de graanbouw voor verkoop van meer belang dan thans, de omstandigheden en prijsverhoudingen leidden steeds meer (en vooral sedert de oprichting der eerste coöperatieve zuivelfabrieken in 1882) tot uitbreiding der veeteelt en dus tot uitbreiding van voederbouw, van graanbouw voòr vervoedering (b.v. mengkoren), en, dank zij vooral de gemaakte propaganda, in het bijzonder tot uitbreiding van de kultuur der wortelgewassen. Vele landbouwers verbouwen thans zooveel van deze gewassen als voorhanden arbeidskrachten en omstandigheden toelaten.

Zonder nader in te gaan op de vele voederproeven, vooral in de jaren 1887 tot 1901 aan de Deensche Landbouw-Hoogeschool met de wortelvruchten genomen, en gedeeltelijk nog door den in 1893 overleden hoogstverdienstelijken Docent Fjord uitgevoerd, wil ik toch eene der uitkomsten, bij die proefnemingen verkregen, mededeelen, en wel omdat de Deensche methode tot veredeling der wortelgewassen er op steunt.

Men vond n.l., dat 1 K.G. droge stof in wortelgewassen (bieten, turnips, enz.), onverschillig van welke soort, van welken stam en van welk droge-stof-gehalte deze waren, bij de onderzochte typen steeds ten naaste bij dezelfde voederwaarde had. Dit gaf aanleiding om het gehalte aan droge stof bij de Deensche methode tot veredeling der wortelvruchten te vereenzelvigen met de voederwaarde, en de opbrengst aan droge stof per H.A. dus met de opbrengst aan voederwaarde per H.A.

Eén K.G. droge stof in wortelgewassen bleek voor de dierlijke voeding ongeveer dezelfde waarde te hebben als één K.G. in bepaalde verhouding gemengd graan. Wortelgewassen konden tot op zekere grens krachtvoeder vervangen.

Ook leerde eene berekening, dat de productie-kosten, op voederwaarde-eenheid herleid, veel hooger waren voor granen dan voor wortelgewassen. Per H.A. leverden de wortelvruchten gemiddeld 2½ maal zooveel voederwaarde-eenheden aan wortels, als gerst of haver aan graan. [18])

Was voor korten tijd het getal der in Denemarken verbouwde variëteiten (rassen) van voederbieten en andere wortelgewassen nog groot, de uitkomst van genomen kultuurproeven leidde er toe, dat men de meeste daarvan heeft laten varen. Thans hebben zich, wat voederbieten aangaat, bijna alleen nog stammen van „Jaune ovoïde des Barres", „Elvetham" (overeenkomende met „Sutton's Mammoth long red") en „Eckendorfer", vooral echter die van eerstgenoemde lang in Denemarken voortgekweekte en daar eenigszins gemodificeerde bieten-variëteit gehandhaafd. Van wortels worden de „Champion", in de tweede plaats de „white Belgian" en enkele andere variëteiten, van turnips de „Yellow Tankard" en de „Fynsk Bortfelder" het meest aangetroffen, terwijl „Bangholm" eene zeer veel verbouwde koolraap-variëteit is.

Is men bij ons te lande, bij het koopen van zaad bij een zaad-handelaar of zaad-kweeker, gewoonlijk tevreden, indien men zaad van goede kwaliteit ontvangt en dit zaad echt is (zeer dikwijls kan eerst bij den verbouw blijken of men werkelijk de gevraagde variëteit heeft ontvangen), niet aldus in Denemarken! Daar heeft men leeren inzien, dat er tusschen zaad van eene bepaalde variëteit en ander zaad van dezelfde variëteit, ook al is dit in beide gevallen even zuiver, kiemkrachtig, enz., nog belangrijke verschillen kunnen bestaan.

Van elke variëteit bestaan toch verschillende, dikwijls zelfs vele stammen (Duitsch: „Zuchten"), die in kultuurwaarde kunnen verschillen.

Deensche zaadkweekers hebben de genoemde, meest oorspronkelijk uit het buitenland afkomstige variëteiten vaak gedurende vele jaren voortgekweekt en deze in vele gevallen belangrijk verbeterd.

Naarmate de zaad-telers, die zich op het veredelen toeleggen, daarbij meer rationeel te werk gaan en meer moeite doen, al naar omstandigheden van bodem enz., zal het te verkrijgen product, hoewel het type der variëteit vrijwel houdende, meer van dat van uitgang afwijken.

Door dit verschil in werkwijze zijn de diverse stammen tot stand gekomen en door ervaring hecht men in Denemarken aan het bezigen van zaad van goeden stam groote waarde.

De term „stam" wordt soms in een anderen, engeren zin dan hierboven gebezigd, n.l. in den zin van „familiestam". „Familiestammen" ontstaan indien men bij het voortkweeken van „familieteelt" gebruik maakt.

Als van „familieteelt" wordt gesproken, wordt niet altijd hetzelfde bedoeld. De gebruikelijke nomenclatuur der kweekwijzen en selectiemethoden is eenigszins gebrekkig; het getal beschikbare namen is onvoldoende om alle van elkander afwijkende gevallen te scheiden en de namen zelf zijn niet altijd doelmatig gekozen.

Fruwirth definieert de begrippen „familieteelt" en „familie" in zijn bekend werk „Die Züchtung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen", Band 1, Allgemeine Züchtungslehre, zweite Auflage, als volgt:

„Auch bei Familienzüchtung werden, so wie bei der gewöhnlichen Massen-auslesezüchtung, mehrere bis viele Individuen ausgewählt; Samen derselben werden aber nicht gemeinschaftlich gebaut, sondern nach einzelnen Gruppen, den Familien, getrennt, deren einzelne Individuen im Ausmasze einzelner Leistungseigenschaften weitgehend gleich sind. An Stelle eines Individuums bei der Pedigree-züchtung treten jährlich ihrer **mehrere**, aber untereinander sehr gleiche, und eine Festigung der Eigenschaften wird bei **Fremdbefruchtung** dadurch angestrebt, dasz die Nachkommen dieser unter einander sehr gleichen Individuen miteinander sich befruchten."

En op eene andere plaats zegt dezelfde schrijver:

„Sondert der Züchter bei Veredlungsauslese, innerhalb einer Sorte (te vertalen met „ras") oder Varietät, **einige** einander sehr ähnliche Individuen bei der Auslese ab und wirkt er daraufhin, dasz die Befruchtung innerhalb der Gruppe der abgesonderten Individuen vor sich geht, so spricht man von jeder Gruppe der ursprünglich isolierten Pflanzen und ihren weiter isolierten Nachkommen als von einer Familie."

Daar Fruwirth het in bovenstaande aanhalingen heeft over „mehrere" of „einige Individuen", geeft de door hem als „Familienauslese" omschreven selectiemethode volstrekt geen zekerheid, dat alle individus eener teeltgroep (fokgroep) of familie te eeniger tijd en gerekend van het begin der bedoelde selectie af, in hun stamboom één of meer gemeenschappelijke voorouders zullen tellen.

Men spreekt in de Deensche geschriften soms van „familiestammen", ook als de bedoelde stammen het product zijn van eene kweekwijze, die zich van de door Fruwirth als „Familienzüchtung" omschrevene onderscheidt. Het begrip „familieteelt" wordt dan eenigszins anders dan door Fruwirth opgevat. Men bedoelt dan met „familieteelt" ééne van die kweekwijzen waarbij men uit een te verbeteren ras of uit een stam in eerstgenoemden zin, een grooter of kleiner aantal gescheiden groepen kweekt, bestaande uit individus, die, binnen het tijdperk der selectie gerekend, door bezit van één of meer gemeenschappelijke voorouders dichter bij elkaar staan dan geheel willekeurige exemplaren van dat ras of van dien stam, en die zich door afwijkende afstamming onderscheiden van de individus van eventueele andere groepen. Bij de z.g. pedigree-teelt dankt elke teeltgroep (fokgroep) hare instandhouding gedurende opeenvolgende generaties telkens aan de keuze van ééne in eigenschappen uitmuntende moederplant. Men kan bij deze teelt (als bij het gewas waarmede men werkt vreemdbevruchting kan voorkomen) de mogelijkheid tot bestuiving met stuifmeel van andere planten (o.a. van planten uit dezelfde teeltgroep) eventueel en gedurende een kleiner of grooter aantal generaties uitsluiten. Altijd is dit echter niet toe te passen, omdat sommige gewassen tweehuizig en andere niet eigenbevruchtbaar zijn. [19]) Wel kan men, indien men onder dergelijke omstandigheden zooveel mogelijk de eigenbevruchting nabij wil komen, gebruik maken van kruisbevruchting van twee „volle" zusterplanten, onmiddellijke afstammelingen van eenzelfde ouderpaar (zusterteelt).

Familiestammen zijn in het algemeen vaster van vorm en meer constant dan eerstgenoemde stammen in ruimeren zin. Zij zullen allicht in genoemd opzicht meer uitblinken, naarmate de planten, waarmede men eventueel onderling teelde of die eventueel gelijktijdig bijdroegen tot instandhouding van een en dezelfde teeltgroep, meer met elkander overeenkwamen, naarmate men bij gelijktijdige keuze van meerdere elite-planten tot instandhouding van eene bepaalde teeltgroep (of bij de keuze van slechts ééne plant voor hetzelfde doel) van den aanvang af meer een zelfde type voor oogen heeft gehad en daaraan heeft vastgehouden,

eene dergelijke keuze zich vaker heeft herhaald en de bij de voortplanting samenwerkende planten of geslachtelijke cellen verwanter waren.

Bij een gewas als voederbieten leidt zelfs pedigreeteelt met isoleering der bloeiende planten gecombineerd echter zeker in de meeste gevallen niet dadelijk tot de grootst mogelijke uniformiteit en standvastigheid, wijl bij de biet vreemdbevruchting regel is, en de plant (of de planten), waarmede men begint, een product is (producten zijn) van kruising van verschillende, de variëteit opbouwende, betrekkelijk weinig constante vormen.

Bij planten, die als regel eigenbevruchting hebben, is dit dikwijls anders.

In den regel zal het bij bieten eerst na meermalige isoleering der bloeiende moederplanten gelukken eene betrekkelijk groote mate van standvastigheid en eenvormigheid aan het gewas te geven. Het doel, dat men bij die granen, welke in den regel eigenbevruchting hebben, menigmaal direct, n.l. door bij vermeerdering uit te gaan van ééne plant, kan bereiken, zal bij bieten niet zoo gemakkelijk nabij te komen zijn.

Dr. Hollman geeft op, dat het verschil in oogstwaarde tusschen bieten van goeden en van slechten stam ongeveer 50 Kronen per Tönde (of ruim 60 Gulden per H.A.) kan bedragen. Indien de slechte stammen werden aangehouden (wat natuurlijk niet het geval is), zou op den duur ongetwijfeld aanmerkelijk grooter verschil tusschen deze en de nog verder veredelde stammen worden geconstateerd.

Door de landbouwers, die zaad van wortelgewassen aankoopen, wordt tegenwoordig vrij algemeen de eisch gesteld, dat het zaad in geplombeerden zak worde afgeleverd en dat naam en jaargang van den stam op een ingesloten briefje zij vermeld.

Alvorens over te gaan tot bespreking van de werkwijze, die in Denemarken van officieele zijde wordt aanbevolen bij het veredelen van voederbieten en andere wortelgewassen, zal ik enkele mededeelingen doen, betrekking hebbende op de wedstrijden, die voor Deensche zaadtelers van wortelvruchten ieder jaar worden opengesteld.

Men vindt in Denemarken tweeërlei soort zaadkweekers:

1. zij, die zich toeleggen op het veredelen der bestaande vormen en bovendien in mindere of meerdere mate op het vermenigvuldigen van het zaad van hunne(n) meest productieve(n) nieuwe(n) stam(men). (Veredelings-kweekers)
2. zij, die zich niet op deze veredeling toeleggen, zaad van de meest productieve nieuwe stammen bij kweekers van de eerste categorie koopen en dit in het groot telen voor den handel. (Vermeerderings-kweekers)

De kweekers der tweede groep nemen die der eerste een deel van het werk uit handen, wat op den arbeid der sub 1 genoemde kweekers een gunstigen invloed moet hebben.

Eerstgenoemde telers leveren dus zaad, dat nog slechts betrekkelijk weinig vermeerderd is, aan laatstgenoemde, dikwijls tegen hooge prijzen. Of zij vermeerderen dit soort zaad nog verder, in welk geval het vermeerderde zaad, evenals dat der telers van de tweede groep, tegen veel lageren prijs afgeleverd wordt.

Hoe meer een bepaalde stam heeft uitgemunt en hoe minder zaad er van aanwezig is, des te hooger prijs zal er in het algemeen voor worden bedongen. Die prijs is, zoolang nog geen sterke vermeerdering heeft plaats gehad, zóó hoog, dat de landbouwers van dit soort zaad ten behoeve van de gewone kultuur geen gebruik maken, voordat er eene groote hoeveelheid van voorhanden is en het dientengevolge tegen lageren prijs kan worden afgeleverd.

Heeft een veredelings-kweeker een uitstekenden voederbieten-stam en vermag hij daarvan b.v. 2000 K.G. te leveren tegen 8 Kronen per K.G., zoo maakt hij voor de partij van dat weinig vermeerderde zaad een mooi bedrag. Dergelijke gevallen komen echter niet alle dagen voor.

Voor nog weinig vermeerderd zaad van de beste stammen worden aan kweekers van de eerste categorie tegenwoordig prijzen betaald als volgt: per K.G. voederbietenzaad 6—8 Kronen (*f* 3,97—*f* 5,30), per K.G. koolrapen- en turnips-zaad 20—30 Kronen (*f* 13,25—*f* 19,87). De prijzen van het zaad der kweekers van de tweede categorie (of van het sterk vermeerderde zaad van kweekers der eerste categorie) bedragen niet veel meer dan de gewone handels-

zaadprijzen, en zijn gemiddeld ongeveer 10—15 % hooger dan deze. Volgens de Duitsche prijscourant van een der eerste Deensche zaadhandelaars (die zoowel zelf veredelt, als ook sterk vermeerdert), den Heer R. Wiboltt te Nakskov, kost nabouw-zaad van „Barres" van den Sludstrup-stam per 100 K.G. 102 Mark (ƒ61,20), per K.G. 1,20 Mark (72 cent), van wortels (Champion van den Annebjerggaard-stam) per 100 K.G. 204 Mark (ƒ122,40), per K.G. 2,20 Mark (ƒ1,32), van turnips (Yellow Tankard van den Pajbjerg-stam) per 100 K.G. 80 Mark (ƒ48) en per K.G. 1 Mark (60 cent), van koolrapen (Bangholm van den Pajbjerg- en Olsgaard-stam) per 100 K.G. 100 Mark (ƒ 60) en per K.G. 1,20 Mark (72 cent).

Ieder najaar worden de zaadkweekers in Denemarken, die zich op veredeling van stammen der wortelvrucht-variëteiten toeleggen, in de gelegenheid gesteld zich aan te melden voor deelneming aan den officieelen wedstrijd van stammen van die soorten en variëteiten, welke het volgende jaar vergelijkend zullen worden onderzocht. Door middel van de pers worden belanghebbenden op deze wedstrijden attent gemaakt.

Het officieele onderzoek geschiedt aan de „Forsögs-stationer", zooals ik reeds mededeelde.

Wegens gebrek aan plaats vergelijkt men niet ieder jaar alle stammen van alle wortel-gewassen, waarvoor het vergelijkend onderzoek is ingesteld. Telkens twee achtereenvolgende jaren vergelijkt men onderling de voederbiet-stammen van „Jaune ovoïde des Barres", de koolraap- en wortel-stammen, en de volgende twee jaren de voederbiet-stammen van „Elvetham" en „Eckendorfer" en de turnip-stammen.

De voederbiet-stammen worden vergeleken door de „stations" Aarslev, Askov, Lyngby en Tystofte, de turnip-stammen door de „stations" Aarslev, Askov, Tylstrup, Tystofte en de „Afdeling" Borris, de koolraap-stammen door de „stations" Lyngby, Tylstrup, de filiale Aakirkeby en de „Afdeling" Borris, en de wortel-stammen door Askov, Tylstrup, Studsgaard en Borris.

Het aantal stammen, voor de vergelijkende proeven in de jaren 1904 tot en met 1907 aangemeld, bedroeg: [20])

	1904	1905	1906	1907
Voederbiet-stammen van de variëteit Jaune ovoïde des Barres.	41	33		
Voederbiet-stammen van de variëteiten Elvetham en Eckendorfer.			20	18 (waaronder 16 Eckendorfer en 2 Elvetham)
Koolraap-stammen.	17	15		
Wortel-stammen.	13	5		
Turnip-stammen.			21	13 (waaronder 5 Yellow Tankard en 8 Fynsk Bortfelder)

Het getal werkelijk beproefde stammen en typen wijkt eenigszins af van het hier boven opgegevene. Allerlei omstandigheden kunnen dit veroorzaken, b.v. het vergelijkend beproeven van overgehouden zaad van reeds vroeger onderzochte stammen, het opnemen van enkele monsters binnen- of buitenlandsch handelszaad in de proef of het wegvallen van enkele der aangemelde stammen.

Het werkelijk aantal vergeleken typen bedroeg in de jaren:

	1904	1905	1906
Voederbieten:			
Jaune ovoïde des Barres.	34	43	
Eckendorfer.			19
Elvetham.			11
Koolrapen:	18	23	
Wortels:			
Champion.	10	11	
White Belgian.	3	6	
Stensballe.	3	0	
Turnips:			
Yellow Tankard.			11
Fynsk Bortfelder.			13
Grey Stone.			5
Bullock.			4

De variëteiten Grey Stone en Bullock behooren tot de rassen van de ronde turnips, de Yellow Tankard en Fynsk Bortfelder daartegen tot die van de lange. De rassen van lange turnips zijn in Denemarken meer in trek dan die van de ronde.

Zaadtelers, die aan een wedstrijd van wortelvruchtstammen willen deelnemen, moeten over eene zekere minimum-hoeveelheid zaad (bij mangelwortels 500 K.G.), voor elken stam die mededingt, beschikken.

De „Forsögsbestyrer", die belast is met de organisatie van „Statens bevägelige Rodfrugtforsög" en tevens de rapporten over de proeven met wortelgewassen aan de „Forsögsstationer" genomen uitbrengt, trekt in persoon ten magazijne van de kweekers de voor de officieele proeven noodzakelijke zaadmonsters uit de geheele aanwezige partij van den betrokken stam en heeft daarbij tevens gelegenheid na te gaan, of de hoeveelheid aanwezig is. Het zaad (voor voederbieten bedraagt de hoeveelheid 12 K.G., voor andere wortelgewassen 3 K.G.) wordt in geplombeerde zakken naar het Proefstation voor Zaadcontrôle gezonden, daar onderzocht, en, met achterhouding van de helft als reserve, verder gedistribueerd onder de „Forsögsstationer", die met de uitvoering der proeven belast zijn.

Kweekers, wien bij de gehouden wedstrijden bleek, dat zij met hunne(n) stam(men) niet kunnen concurreeren, koopen gewoonlijk zaad van een of meer der goede stammen aan. Zij mogen echter met die(n) stam(men) alsdan niet opnieuw aan een wedstrijd deelnemen, alvorens ze hem (hen) vier jaren gekultiveerd hebben. Binnen dien tijd is het hun niet mogelijk, den gekochten stam merkbaar te verbeteren, daar deze gewassen eerst in het tweede kultuurjaar zaad leveren, zoodat men in die vier jaren maar twee generaties heeft.

De vergelijking der stammen van de wortelvruchten aan de „Forsögsstationer" geschiedt volgens het systeem van proefneming, door mij breedvoerig uiteengezet. Algeheele eenheid in uitvoering blijkt ook hier niet te bestaan. O.a. geeft verschil in grond tot verschil in uitvoering aanleiding.

Gaat men de in 1906 met voederbieten-stammen genomen vergelijkende opbrengstproeven na, zoo blijkt, dat bij de verschillende „stations" de afstand der rijen uiteenliep van 19¼—24 Tommer (50—63 cM.) (1 Tomme = 2,615 cM.), terwijl de afstand der planten in de rij van 10—12 Tommer (26—31,5 cM.) variëerde; het aantal elimineerings-perceelen bedroeg bij drie van de „stations" 8, bij één 5; het oppervlak der elimineerings-perceelen bedroeg bij drie van de stations 28 Alen □ (11 Meter □), bij één (doch niet dat van de 5 elimineerings-perceelen) 35 Alen □ (13,75 Meter □). Te Lyngby had men bij de vergelijkende proefneming met Elvetham- en Eckendorfer-stammen, welke ik aldaar bezichtigde, een rijenafstand van 20 Tommer (52 cM.), bij een afstand van de planten in de rij van 10 Tommer (26 cM.). Het getal elimineerings-perceelen bedroeg 8. Als „Maalepröve" werden „Lille Taaröje Barres" genomen; van elke zeven perceelen werd er één mede bezaaid. Elk perceel bestond uit zes rijen; elke rij was 14 Alen (8,78 Meter) lang. Het oppervlak van ieder elimineerings-perceel bedroeg daar in 1907 dus ongeveer 27,5 M. □, eene grootte, die nogal afwijkt van de vroegere.

Men liet te Lyngby bij het bepalen van de opbrengst de beide kantrijen buiten beschouwing; de bieten voor onderzoek op gehalte aan droge stof werden evenmin uit deze kantrijen genomen. Natuurlijk kan men dit zelfde niet toepassen bij een aanleg met 2 rijen, die in vele gevallen bij deze proeven gebezigd werd. Men dient bij de beoordeeling van de laatste wijze van proefneming in 't oog te houden, dat de diverse naast elkander verbouwde stammen alle behooren tot eenzelfde variëteit en dus betrekkelijk verwant zijn.

Ten einde te onderzoeken, welke van de beproefde stammen de grootste kultuurwaarde bezitten, wordt de oogst der diverse elimineerings-perceelen in het najaar nauwkeurig gewogen en vervolgens voor elk stel (elken stam), op de wijze als vroeger door mij is uiteengezet, de opbrengst per eenheid van oppervlak berekend. Vervolgens wordt het droge-stof-gehalte bepaald en daarna de opbrengst aan droge stof per eenheid van oppervlak vastgesteld.

Ter bepaling van het droge-stof-gehalte telt men b.v. de bieten, op de bij elkander hoorende elimineerings-perceelen

geoogst; daarna berekent men het gemiddeld gewicht dier bieten en neemt daarvan het vijftigvoud. Vervolgens neemt men op het veld van elken stam één of twee monsters, elk bestaande uit 50 bieten, die te zamen dit zelfde gewicht hebben, daarbij zooveel mogelijk een gelijk aantal bieten van ieder parallel-perceel nemende, en er op lettende, dat de monsters het gemiddelde weergeven. Alleen abnormaal groote en kleine bieten worden hierbij uitgesloten. De 50 (of tweemaal 50) van elken stam uitgezochte bieten, die zoo spoedig mogelijk na het rooien op doelmatige wijze worden ingekuild, dienen voor onderzoek op drogestof-gehalte.

Men let er op, dat er voor alle stammen een gelijke tijd verloopt tusschen het rooien en inkuilen, en analyseert, nadat de bieten minstens 8 dagen in de kuil hebben gelegen. In geen geval mag het onderzoek na half December nog geschieden.

Volgens de in Denemarken opgedane ervaring is het beslist noodzakelijk, ten einde een juist beeld van het gehalte der onderzochte stammen te verkrijgen, minstens 50 exemplaren te onderzoeken. Men hecht aan het bezigen van dit groote aantal voor het onderzoek zooveel waarde, dat men er niet van afwijkt.

Alvorens tot het onderzoek over te gaan, worden de wortels met behulp van eene waschmachine van zeer eenvoudige constructie goed gereinigd. Bij het onderzoek zelf maakt men gebruik van eene soort cirkelzaag, die de bieten doorzaagt volgens vlakken loodrecht op de lengte-as, op steeds gelijken afstand van elkaar. Het papachtige zaagsel, dat daarbij ontstaat, wordt in een bak opgevangen en voor de analyse, die voor ieder monster in triplo plaats heeft, bestemd. Dikke bieten geven meer pap dan dunne, die even lang zijn, omdat de snijvlakken bij de eerste grooter zijn; lange bieten leveren eveneens meer pap dan korte, die even dik zijn, omdat het aantal snijvlakken bij gene grooter is.

Is alle pap van de 50 bieten afkomstig in den bak verzameld, dan wordt zij goed gemengd en neemt men er vervolgens drie monsters uit.

Aan de „Forsögsstationer" wordt bij de analyse daarvan ieder monster eerst nat gewogen, daarna wordt in een

droogstoof al het water verdampt, vervolgens weegt men opnieuw; men heeft alsdan de gegevens voor berekening van het procentisch droge-stof-gehalte.

Uit de opbrengst per oppervlakte-eenheid en het droge-stof-gehalte vindt men de droge-stof-opbrengst per oppervlakte-eenheid, die gelijk wordt gesteld met de voederwaarde-opbrengst per oppervlakte-eenheid.

Eenzelfde methode wordt bij andere wortelvruchten gevolgd.

Jaarlijks wordt een officieel verslag uitgebracht over de resultaten der sedert 1900 ingestelde wedstrijden. Al naar de opbrengst aan droge stof van den oogst der onderzochte stammen, worden deze ingedeeld in drie klassen. In de eerste klasse worden alleen de allerbeste stammen, in de tweede de daaropvolgend goede, in de derde de overige opgenomen.

In de jaren 1904, 1905 en 1906 kwamen in de drie verschillende klassen stammen in navolgend aantal:

	1904			1905			1906		
	1	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
Jaune ovoïde des Barres	8	16	10	8	27	8			
Eckendorfer							7	9	3
Elvetham							5	3	3
Koolrapen	5	7	6	3	11	9			
Wortels	5	2	6	6	7	4			
Turnips							11	13	9
	18	25	22	17	45	21	23	25	15

Totaal kwamen dus in de eerste klasse 58, in de tweede 95 en in de derde 58, in alle drie klassen samen 211 stammen; in de eerste klasse dus ongeveer 27 % van het totale aantal.

Er dient opgemerkt te worden, dat onder de medegedeelde cijfers enkele cijfers zijn begrepen, betrekking hebbende op gewassen uit oud en reeds eerder beproefd zaad, die men met de gewassen uit het zaad der aangemelde stammen wenschte te vergelijken. Bovendien zijn enkele gewassen uit gewoon handelszaad als „stammen"

meegeteld. Op het percentage is dit van weinig invloed.

In de officieele verslagen van gehouden wedstrijden, die op gelijke wijze en in denzelfden vorm worden gepubliceerd en verspreid als de overige proefveldverslagen, worden alleen bij stammen, waardig om in de eerste klasse te worden opgenomen, naam benevens naam van den eigenaar medegedeeld, en zelfs nog niet bij alle. Want hoewel de droge-stof-opbrengst voor de indeeling in klassen beslissend is, hecht men tevens wel degelijk aan andere eigenschappen van het gewas. Nu bestaat er in de voorschriften aangaande deze wedstrijden eene bepaling, behelzende, dat in geval een stam op grond van droge-stof-opbrengst bij de eerste klasse wordt ingedeeld, doch uit anderen hoofde niet voldoet, noch zijn naam, noch die van den eigenaar worden bekend gemaakt, evenmin als dit geschiedt met die namen voor de stammen bij de tweede en derde klasse ingedeeld.

In dergelijke gevallen wordt alleen het proefnummer van den stam vermeld.

In de voortreffelijk bewerkte verslagen over de vergelijkende kultuur-proeven met wortelvruchten vindt men tabellen opgenomen, die behalve de opbrengst, het droge-stof-gehalte en de droge-stof-opbrengst per eenheid van oppervlak, nog tal van andere wetenswaardigheden vermelden, zooals b.v. de absolute opbrengst aan koppen, en verder in procenten: de opbrengst aan koppen, het aantal bieten met vertakte wortels, van afwijkende kleur en ongewenschten vorm, en het aantal doorschieters.

Voor gelijkmatigheid (uniformiteit) en graad van rooibaarheid van het gewas worden punten gegeven, van 1 tot en met 5, voor elken stam mede in de tabellen vermeld, waarbij 1 uitmuntend, 5 gebrekkig beteekent.

De stammen der eerste klasse zijn dooreengenomen aanmerkelijk meer gelijkvormig dan die van de tweede en derde; toch is dit niet altijd het geval en heeft zich b.v. bij de Eckendorfer het omgekeerde voorgedaan.

Ook in andere opzichten munten de stammen van de eerste klasse uit boven de overige en vooral boven het gewas uit het gewone handelszaad; het zaad van de stammen der tweede en derde klasse en het handelszaad leveren veel meer „doorschieters" en „vertakte wortels". Ik vermeld hier

de punten, door de diverse stammen der drie klassen gemiddeld voor uniformiteit behaald, bij Jaune ovoïde des Barres en koolrapen voor de jaren 1904 en 1905, waarbij moet worden opgemerkt, dat gedurende de eerste jaren (inclusive het jaar 1904) slechts punten van 1 tot en met 3 werden gegeven.

Barres 1904	1ste klasse	1,6
	2de klasse	2,1
	3de klasse	2,3
Koolrapen 1904	1ste klasse	1,6
	2de klasse	2,4
	3de klasse	2,6
	handelszaad	2,7
Barres 1905	1ste klasse	2,4
	2de klasse	2,9
	3de klasse	3,1
	handelszaad	3,7
Koolrapen 1905	1ste klasse	2,1
	2de klasse	2,8
	3de klasse	3,5
	handelszaad	3,5

Deze cijfers zijn vooral daarom interessant, omdat zij aantoonen, dat de uniformiteit in de eerste klasse het grootst is, hoewel de klassen-indeeling alleen naar opbrengst aan droge stof geschiedt.

In de bovengenoemde tabellen vindt men eene opgave voor ieder der „Forsögsstationer" afzonderlijk, van de klassen-indeeling volgens droge-stof-opbrengst. Blijkens deze tabellen gebeurt het zeer dikwijls, dat een stam bij een „station" wordt ingedeeld b.v. in de eerste klasse en volgens andere in de tweede, of wel bij een gelijk aantal „stations" b.v. in de eerste en in de tweede. De definitief-officieele plaatsing in de eerste of tweede klasse hangt dan af van de gemiddelde droge-stof-opbrengst.

Dat in genoemd opzicht de resultaten, door diverse „Forsögsstationer" verkregen, niet geheel overeenkomen, spreekt wel van zelf. De gevonden droge-stof-opbrengst-cijfers van sommige stammen zullen immers dikwijls zeer dicht staan bij één van de beide voor jaar, plaats en

gewas vastgestelde grenscijfers tusschen de drie klassen, zoodat van de vaststelling van deze cijfers afhangt of een stam juist nog even in de eerste of tweede, of juist in de tweede of derde klasse gerangschikt wordt. Naarmate het kultuurjaar gunstiger is voor de ontwikkeling van het gewas, zal men bij het beoordeelen een anderen maatstaf dienen aan te leggen. Bij voortgaande verbetering zal men langzamerhand hoogere eischen stellen.

De mededeeling van de verschillende klassificatie volgens de uitkomsten door de diverse „stations" verkregen, heeft voor den beoordeelaar dezer Deensche proefnemingen groote waarde. Daaruit blijkt n.l., dat bij 211 door mij nagegane gevallen nooit het geval is voorgekomen, dat een stam, die volgens de uitkomsten van een der „stations" in de eerste klasse zou zijn geplaatst, volgens die van een ander had moeten worden geplaatst in de derde. Dit pleit wel voor de Deensche wijze van werken.

De veredelingskweekers, die bij het jaarlijksch onderzoek blijken de bezitters te zijn van eerste-klasse-stammen, die niet op grond van ongunstige eigenschappen buiten de termen vallen voor officieele publicatie in aanmerking te komen, doen met deze stammen, en vooral met de beste, dikwijls goede zaken. Zij leveren het zaad daarvan aan vermeerderingskweekers, of vermenigvuldigen het zelf voor den landbouw. Hun product wordt weliswaar in volgende jaren gewoonlijk door dat van anderen overtroffen, maar omdat stammen van bepaalde gewassen of variëteiten, na twee jaren achtereen te zijn beproefd, gedurende de volgende twee jaren niet worden onderzocht, kunnen de kweekers toch dikwijls meerdere jaren in ruime mate profiteeren. Steeds worden vòor het zaad van de beste stammen zeer hooge prijzen betaald; in het najaar 1906 is het zaad van een stam koolrapen verkocht voor 48 Kronen (*f* 31,80) per K.G..

Een verworven certificaat „eerste klasse" is eene uitstekende reclame, waar de Deensche landbouwers zoo zeer het belang van het gebruik van eerste-klasse-zaad inzien. En de mogelijkheid dat een kweeker eene volgende maal door een concurrent wordt overvleugeld, prikkelt tot eene inspanning, die den landbouw ten goede komt.

In de officieele verslagen aangaande de wedstrijden vindt men van alle eerste-klasse-stammen, die ook overigens genoeg voldeden om met name te worden gepubliceerd, behalve naam en adres van den eigenaar nog gedetailleerde opgaven aangaande hunne afstamming, veredelingswijze en eene nauwkeurige beschrijving.

Uit deze verslagen blijkt voorts, dat allerlei personen en corporaties deelnemen aan de wedstrijden, vooral landbouwers, verder zaadtelers, tuiniers, plaatselijke vereenigingen (waaronder zulke, die zich in het bijzonder toeleggen op zaadteelt). Zelfs vindt men onder de veredelingskweekers en voortbrengers van de in de laatste jaren bekroonde stammen onderwijzers op het platte land, en o.a. een veearts en een musicus.

De Heer L. Helweg, Havebrugskandidat te Köbenhavn, is thans „Forsögsbestyrer" speciaal belast met het behartigen van de belangen der kultuur van de wortelgewassen. Hij heeft niet alleen als taak de leiding van „Statens bevägelige Rodfrugtforsög" en het uitbrengen der rapporten over aan de „Forsögsstationer" met wortelgewassen genomen proeven (waaronder die met de diverse stammen), maar desgevraagd steunt hij ook veredelingskweekers in hun arbeid, licht deze in over de methode bij de veredeling te volgen, helpt hen, als zij dit wenschen, bij de stamboekhouding, enz.. Verscheiden kweekers maken dan ook van zijne hulp gebruik tot het inrichten eener rationeele stamboekhouding.

Door Helweg werd eene methode tot veredeling van bloemkool ontworpen en reeds in 1894 in de praktijk van den zaadkweek geïntroduceerd.

Deze methode, gebaseerd op streng doorgevoerde familie-teelt, heeft zulke goede resultaten gegeven (zij wordt o.a. door den zaadkweeker en zaadhandelaar R. Wiboltt te Nakskov toegepast), dat er aanleiding bestond eene analoge werkwijze ook bij de veredeling der wortelgewassen te volgen. Sinds 1902 is dan ook op aanraden van Helweg eene door hem ontworpen methode door een langzamerhand steeds toenemend getal zaadkweekers toegepast, nadat reeds eenige jaren eerder van staatswege proeven onder

zijne leiding met deze veredelingsmethode waren aangevangen, vooral met het doel om enkele detail-kwesties, betrekking hebbende op de wijze van uitvoering, practisch te beproeven. Met deze officieele proeven, bij twee zaadtelers genomen, is men door toevallige omstandigheden (slecht weder, waardoor het zaad enkele malen niet rijp werd) niet gelukkig geweest; daarom zet men deze proefnemingen, waarvan alle baten komen ten voordeele van de beide betrokken kweekers, ook thans nog voort.

METHODE IN DENEMARKEN BIJ HET VEREDELEN DER WORTELGEWASSEN GEVOLGD.

Daar de wijze van werken bij voederbieten met die bij andere wortelgewassen nagenoeg geheel overeenkomt, kan ik hier volstaan met de werkwijze, zooals die door Helweg voor eerstgenoemd gewas wordt aanbevolen, weer te geven. [21])

Helweg is bij het ontwerpen zijner methode van veredeling uitgegaan van het denkbeeld, dat de waarde eener moederbiet voor de teelt (fokkerij) moet blijken uit hetgeen door de afstammelingen wordt gepresteerd en niet voldoende volgt uit de eigenschappen der biet zelf. De kwaliteiten der biet zelf kunnen in zekeren graad door uitwendige omstandigheden, die niet in gelijke mate op verschillende bieten hebben ingewerkt, zijn bepaald. Bemestingstoestand, vruchtbaarheid, vochthoudendheid van den grond, standruimte, enz., die voor de standplaats der afzonderlijke planten op den akker kunnen verschillen, oefenen invloed uit op de grootte en het gehalte der geoogste planten elk voor zich.

Bij de oude methode van veredeling werden eenvoudig groote, goed gevormde en rijke bieten voor de voortteling genomen. Er werd zaad van gewonnen en men werkte in volgende generaties op gelijke wijze voort. Men belette niet, dat de diverse bloeiende elite-planten zich onderling bevruchtten; en aangezien de innerlijke meerwaardigheid, m. a. w. de erfelijk-

heid der bij de eliteplanten waargenomen eigenschappen niet vaststond, moest het uit den aard der zaak lang duren, voordat men langs dezen weg flinke resultaten kon bereiken — verondersteld, dat werkelijk flinke resultaten werden verkregen.

Helweg bepaalt het overervingsvermogen der gekozen elite-planten proefondervindelijk, alvorens te beslissen, welke dezer planten innerlijk als de beste kunnen gelden. Hij beoordeelt de teeltwaarde (fokwaarde) der gekozen elite-moederplanten eerst, na over de prestatiën der kinderen en eventueel ook die van latere afstammelingen, kindskinderen, enz. te hebben geoordeeld.

Bovendien richt hij de teelt zóó in, dat van begin af familieteelt wordt toegepast en sluit hij in opeenvolgende generaties de mogelijkheid van ongewenschte bevruchting geheel buiten, door isoleering van de bloeiende moederplanten slechts gelegenheid gevende tot eene wijze van bevruchting als door hem wordt verlangd.

Het is bekend, dat niet geïsoleerde en in elkanders nabijheid staande bloeiende bietenplanten in den regel onderling bevrucht worden. Eene alleenstaande of eene op andere wijze geïsoleerde bietenplant geeft wel zaad, doch in den regel weinig. Is er gelegenheid tot bestuiving met stuifmeel van eene andere bietenplant (vreemdbestuiving), zoo vermeerdert de hoeveelheid zaad gewoonlijk aanmerkelijk.

Indien de zaaier alleen is bestoven door stuifmeel van andere zaaiers van dezelfde variëteit, dan heeft kruising van meer- of minderwaardige ondertypen binnen deze variëteit, welke ondertypen echter niet constant zijn, plaats gehad.

Tot het verkrijgen van zooveel mogelijk uniforme en zich constant vererevende stammen raadt Helweg aan, de zaadbieten tegen den bloeitijd te omgeven door een huisje, bestaande uit latten bespannen met ijzergaas en linnen, waardoor zij tegen bestuiving met ongewenscht stuifmeel worden beschut. Aanvankelijk werd een dergelijk isoleerhuis gebouwd voor alle gekozen zuster-elite-planten gezamenlijk. Thans bouwt men op aanraden van Helweg de isoleerhuizen in den regel zóó, dat twee zuster-elite-planten [22]), die wat exterieur van den wortel aangaat goed overeenkomen, in één huis of ééne afdeeling van een huis worden onder-

gebracht. Ook komt het voor, dat slechts ééne bietenplant in ieder isoleerhuis is.

In de eerste twee gevallen heeft kruising tusschen zeer na verwante halfzusterplanten of zusterplanten plaats. Aangezien bij die kruising vreemd stuifmeel geheel wordt buitengesloten, kan men langs dezen weg al tot meerdere eenvormigheid en standvastigheid komen. In de laatste twee gevallen zal dit doel allicht eerder en meer volledig worden bereikt; echter krijgt men in het derde geval dikwijls weinig zaad. Bovendien is het eene vraag, indien men generaties achtereen dwingt tot eigenbevruchting, in hoeverre dit nadeelige gevolgen zoude kunnen hebben. A priori lijkt mij rationeel, de eerste keer of de eerste keeren de moederplanten te noodzaken tot eigenbevruchting en vervolgens telkens twee zusterplanten in één isoleerhuis onder te brengen of af te wisselen.

Bij de methode, thans door Helweg het meest aanbevolen, waarbij men elke generatie opnieuw twee zeer sterk op elkaar gelijkende zusterbieten in één isoleerhuis bijeenbrengt, komt men, zooals de ondervinding leert, echter ook vrij spoedig tot meerdere uniformiteit.

Sommige kweekers gebruiken geen isoleerhuizen, maar isoleeren door afstand, doch deze werkwijze is niet zoo zeker en niet gemakkelijk toe te passen, omdat men, ten einde bij de selectie voldoende keuze te hebben, moet werken met een aanzienlijk getal niet in elkanders nabijheid staande zaadbieten of groepjes van zuster-zaadbieten.

Van planten, die weinig zaad leveren, wordt bij eene werkwijze overeenkomstig de door Helweg aangegevene niet voortgekweekt. [23])

Van eene moederbiet, die afstammelingen geeft van te geringe uniformiteit, van minder gewenschten vorm (b.v. met vertakte wortels), met te gering opbrengend vermogen of andere gebreken, worden evenmin nakomelingen tot verdere veredeling aangehouden.

Alleen families, die lijken te voldoen, worden aan een nader onderzoek onderworpen. Dit onderzoek bestaat hierin, dat men, op dezelfde wijze als dit aan de „Forsögsstationer" geschiedt, de opbrengst aan droge stof per H.A. nauwkeurig bepaalt.

In 1901, nadat de uitslag van den eersten wedstrijd

van wortelvrucht-stammen (1900) bekend was gemaakt, begonnen enkele kweekers van voederbieten-zaad volgens Helweg's methode te werken.

Eene beschrijving der door hen gevolgde werkwijze vindt men in de „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-gesellschaft" van 31 October 1905.

Uit die beschrijving blijkt, dat de Sludstrup-stam van de voederbiet-variëteit „Jaune ovoïde des Barres" het meest geschikt werd geoordeeld tot punt van uitgang bij de veredeling, zoodat voor de wortelgewassen Helweg's methode op eenigszins uitgebreide schaal het eerst op dezen stam is toegepast.

De beschrijving van de methode wordt hieronder vrij vertaald weergegeven:

„In 1901 werd zaad gewonnen van 100 bieten, in zaad-opbrengst uitmuntende boven andere, en het zaad van elke dezer bieten werd in 1902 afzonderlijk uitgezaaid. In den herfst werden er van de 100 families, uit het zaad der gekozen planten verkregen, 20 of 30 wegens zijwortel-vorming of andere gebreken verwijderd, en van de overige bovendien nog 20-30 vanwege te geringe opbrengst per eenheid van oppervlak geëlimineerd. De overblijvende families, dus ongeveer 40, werden, volgens opbrengst aan droge stof per eenheid van oppervlak en onder inachtneming van alle andere hoedanigheden, nog eens in dier voege gesorteerd, dat slechts 10 families voor de verdere voort-teling werden genomen."

„Uit elk dezer 10 families koos men 10-15 elite-bieten, die men inschreef in een stamboek, dat alle resultaten van onderzoek vermeldt."

„In het voorjaar 1903 werden de elite-bieten op rijen uitgeplant, en wel zoodanig, dat de bieten van elke familie bij elkander werden geplaatst."

„Tegen den bloeitijd werd een isoleerhuis gebezigd, dat eene afzonderlijke afdeeling had voor elke familie."

„In 1904 werd het in 1903 van elke biet afzonderlijk geoogste zaad op dezelfde wijze als vroeger uitgezaaid. In den herfst 1902 had men uit de 10 beste families in het geheel ongeveer 120 bieten uitgekozen: als men aan-neemt, dat 20 exemplaren te niet gingen zonder zaad te leveren, verkreeg men in 1904, al naar de opvatting, of

10 families, waarvan elke afzonderlijk bestond uit de kinds-kinderen van ééne bepaalde grootmoederbiet, òf 100 families, 10 voor elke der grootmoederbieten. Op deze wijze was eene nauwkeurige contrôle over de keuze, in het jaar 1902 onder de families gedaan, mogelijk."

„Op grond van onderzoek in den herfst van 1904 zullen 80 families, bestaande uit kinds-kinderen van de 8 slechtste stammoeders, waarvan nog nakomelingen aanwezig zijn, worden geëlimineerd; van de 20 families, bestaande uit kinds-kinderen van de 2 beste stammoeders, zal men wederom de slechtste uitsluiten en slechts van 10 families voor verdere veredeling gebruik maken, 5 van elke stammoeder afkomstig."

„Eindelijk zullen in het jaar 1906 van de achterkleinkinderen der zooeven bedoelde stammoeders wederom de slechtste van de voortteling worden uitgesloten, en verder beperkt de teelt zich dan uitsluitend tot de achterkleinkinderen van die stammoeder, welke gebleken is de beste te zijn."

„De keuze van de stammoeder, die tot punt van uitgang dient voor verdere veredeling, geschiedt dus eerst nadat de kultuurwaarde van den stam gedurende 3 generaties is beproefd."

Ook daarna wordt op dezelfde wijze voortgewerkt.

Beknopt voorgesteld is de aangegeven werkwijze als volgt:

1901: van 100 niet geïsoleerde bietenplanten, als de het meest in zaadopbrengst uitmuntende gekozen uit een voor zaadwinning bestemd bietengewas, zaad gewonnen.

1902: deze 100 partijen zaad afzonderlijk uitgezaaid; 90 minst goede families geëlimineerd, 10 beste aangehouden.

1903: van 100 zaadbieten (afkomstig van de 10 blijkens prestatie van het nakomelingschap beste stammoeders 1901) zaad gewonnen, waarbij de telkens 10 van een en dezelfde stammoeder afkomstige bieten in de gelegenheid waren zich onder elkander te bevruchten en eene andere wijze van bevruchting was buitengesloten.

1904: deze 100 partijen zaad uitgezaaid; 80 families, afkomstig van de 8 minst goede der tot hiertoe

in haar nageslacht nog aangehouden stammoeders 1901, bovendien nog 10 afkomstig van de 2 beste stammoeders 1901 geëlimineerd, 10 afkomstig van diezelfde 2 beste stammoeders 1901 aangehouden.

1905 : van 100 zaadbieten (afkomstig van de 2 beste stammoeders) zaad gewonnen.

1906 : deze 100 partijen zaad uitgezaaid; 50 families, afkomstig van de minst goede der tot hiertoe in haar nageslacht nog aangehouden stammoeders 1901, bovendien nog 40 afkomstig van de beste stammoeder 1901 geëlimineerd, 10 afkomstig van de beste stammoeder 1901 aangehouden.

1907 : van 100 zaadbieten (afkomstig van de beste stammoeder 1901) zaad gewonnen.

1908 : deze 100 partijen zaad uitgezaaid, 90 families geëlimineerd, 10 afkomstig van de beste stammoeder 1901 aangehouden, enz.

Isoleering der zaaiers werd in elke generatie toegepast.

Ik deelde reeds mede, dat, terwijl men bezig was met deze veredeling, men er toe kwam van het werkplan af te wijken: men verkoos al spoedig eene meer volledige isoleering der moeder-zaadbieten boven de oude werkwijze en plaatste deze bieten in latere jaren bij tweeën in isoleerhuis-afdeelingen.

Het getal der families, waarmede de kweekers werken, is niet in alle gevallen 100, maar soms slechts 60—80. Het aantal elite-bieten, uit de families, die het best voldoen, gekozen, werd op den duur dikwijls grooter genomen, b.v. in sommige gevallen bepaald op opgeveer 20, zoodat men in het geheel kwam tot een getal van 200 elite-bieten in plaats van 100. Van deze 200 werden (voor zoover ze niet gedurende den bewaartijd 's winters te niet gingen) nog vele wegens onvoldoende zaad-opbrengst uitgeschift, zoodat slechts zaad van 100 overblijvende in het volgende jaar werd uitgezaaid. Door een grooter aantal elite-bieten uit te kiezen kreeg men, in meerdere mate dan vroeger mogelijk was, gelegenheid voor selectie op productiviteit aan zaad, aan welke eigenschap de bieten-zaad-telers natuurlijk zeer hechten. [24])

De gekozen elite-bieten worden niet op gehalte onderzocht. Wel hebben sommige kweekers in Denemarken dit aanvankelijk gedaan. Doch men deed de ondervinding op, dat wat aan qualiteit werd gewonnen, door achteruitgang der quantiteit van den oogst weer werd verloren. De opbrengst aan droge stof p. H. A. ging dikwijls zelfs achteruit bij het volgen van deze werkwijze. Bij suikerbieten staat de zaak in zooverre anders, als de fabrikanten in de eerste plaats bij hoog gehalte belang hebben.

Bij het vergelijken der verschillende families op de particuliere proefvelden der kweekers (waarvoor gewoon bouwland en geen in vruchtbaarheid uitmuntende proeftuin wordt gebezigd) werken deze ook steeds met 5- tot 8-tallige stellen parallel-perceelen (elimineerings-perceelen).

Ieder perceeltje is ongeveer 10 Meter lang en bestaat uit twee rijen; de afstand tusschen de rijen bedraagt gewoonlijk 55-60 c.M. De afstammelingen van eenzelfde moederbiet, van eenzelfde grootmoederbiet en van eenzelfde overgrootmoederbiet worden op die velden bij elkaar gehouden ten einde o.a. aldus beter een kijk te krijgen op de prestatiën der nakomelingen van eene zelfde stammoeder. Indien eene grootmoederbiet vele slechte families en slechts enkele of maar ééne goede geeft, wordt alles weggedaan.

Na het rooien wordt uit minder dan de helft der families monster getrokken voor onderzoek op gehalte aan droge stof, nadat van te voren voor elke familie de opbrengst aan wortels door weging is bepaald. Meer dan de helft der families is direct op het veld wegens onvoldoende opbrengst of andere (op het oog waar te nemen) minder gunstige eigenschappen uitgeschift. De monsters bestaan uit telkens 50 bieten, gelijkelijk over de diverse bij elkander hoorende elimineerings-perceelen verdeeld.

In afwachting van den uitslag van het onderzoek worden de overblijvende bieten van de eerste families, elke familie voor zich, op het veld ingekuild.

Zoodra de uitslag bekend is, worden de overgebleven partijen, zoowel naar opbrengst aan droge stof per eenheid van oppervlak (thans gemakkelijk te berekenen) als naar andere eigenschappen, nader beoordeeld en worden er zoo-

veel families uitgeschift, dat er tien overblijven. Uit elke van deze tien families kiest men tegenwoordig veelal 20 van de beste exemplaren, die voor zaadwinning dienen op de wijze als boven beschreven.

De meeste kweekers, die de methode Helweg volgen, verrichten het onderzoek op droge-stof-gehalte zelf; enkele laten de analyses elders uitvoeren. Gewoonlijk geschiedt dit dan bij particuliere onderzoekingsbureaux, in enkele gevallen ook bij een „Forsögsstation", waar men echter zelden daarvoor den tijd heeft. De kosten van het onderzoek bedragen in de beide laatste gevallen 1 Krone (ruim 66 cent) per monster van 50 bieten en voor minstens 20 monsters gelijktijdig, anders 2 Kronen.

Werkende naar boven aangegeven schema, dat een getrouw beeld geeft van de werkelijkheid en voor de kweekers, die Helweg's methode het eerst toepasten ook juiste jaartallen aangeeft, zal men in 't vierde jaar (1904) niet alleen van de nakomelingen der beide beste stammoeders het genoemde aantal elite-bieten voor voortzetting der veredeling uitkiezen, maar tevens ook nog 200-300 stuks tweede elite, bestemd om na herhaalde vermenigvuldiging ten laatste zaad te leveren voor den handel.

Daar elke van de 100 families wordt verbouwd op b. v. 8 perceelen (ieder bestaande uit 2 omstreeks 10 Meter lange rijen), zou men, alle bieten van éene familie in éene rij uitgeplant denkende, eene rij verkrijgen van ongeveer 160 Meter lengte. Staan de bieten op een afstand in de rij van b. v. 30 cM, zoo wordt het totaal-aantal exemplaren, van iedere familie verbouwd, hoogstens 533 en van de 10 aangehouden families (afkomstig van de 2 beste stammoeders) 5330, zoodat men bij het uitkiezen der elite- en tweede elite scherp kan sorteeren, aangezien men voor beide doeleinden samen slechts 300-500 bieten noodig heeft.

In 't vijfde jaar (1905) wordt ook van de uitgezochte bieten, bestemd tot latere zaadwinning voor den handel, zaad gewonnen; deze partij, van 200-300 bieten afkomstig, is natuurlijk nog betrekkelijk klein en aangezien het voorschrift luidt, dat men alleen aan de officieele beproeving aan de „Forsögsstationer" kan deelnemen, in geval men van de betreffende partij minstens 500 K.G. zaad voor

handen heeft, zal het na verdere vermenigvuldiging in 't zevende jaar (1907) gewonnen zaad voor het eerst bij de officieele vergelijking der stammen in 1908 kunnen mededingen. Voor eén groot deel echter zullen de zaadtelers met hun volgens Helweg's kweekwijze gewonnen product eerst nog later uitkomen, aangezien wel in 1901, zooals boven vermeld, eenige telers met enkele stammen zijn begonnen deze kweekwijze te volgen, andere echter eerst later. Kiest men in 't vierde jaar (1904) en volgens het gegeven schema werkende 200—300 bieten, afkomstig van de beide beste stammoeders, tot latere zaadwinning voor den handel uit, in 't zesde jaar 1906 wordt een gelijk getal uitgekozen, afkomstig van de beste stammoeder, hiervan zaad gewonnen en dit vermenigvuldigd voor den handel.

Uit het voorgaande blijkt, dat men kan onderscheiden: elite-zaad (dat door de veredelings-kweekers niet wordt afgegeven), stamzaad (dat dikwijls aan vermeerderings-kweekers wordt overgedaan) en handelszaad (dat beschikbaar is voor de bieten-bouwers) [25].

Zooals men kan nagaan is tot heden nog niet met de volgens Helweg's methode verbeterde stammen aan officieele wedstrijden van stammen van wortelgewassen deelgenomen; in 1908 zullen voor het eerst enkele dezer stammen concurreeren.

Men zou hieruit kunnen afleiden, dat de deugdelijkheid van Helweg's methode eerst bij vergelijkend onderzoek aan de „Forsögsstationer" in en na 1908 zal kunnen blijken; evenwel is de ondervinding door de verschillende zaadtelers opgedaan in dezen ook iets waard. Deze ondervinding nu pleit voor Helweg's methode. Het ligt dan ook voor de hand, dat de door Helweg voorgestelde werkwijze betere resultaten zal geven dan de vroeger gevolgde kweekwijzen.

Bij de vergelijking der stammen door de „Forsögsstationer" en die der verschillende families door de kweekers, bezigt men voor alle met elkaar concurreerende stammen (b.v. alle Eckendorfer stammen) en alle met elkander concurreerende families bij ieder afzonderlijk onderzoek eene gelijke standruimte. Men doet dit, daar de zaak anders te gecompliceerd zoude worden. Het werken met b.v. 100

families door de kweekers, waarbij elke familie op 5—8 perceelen wordt verbouwd en men dus in het geheel met 500—800 perceelen, gezamenlijk 60—96 Are groot, te maken heeft, geeft toch al werk genoeg.

Thans zijn er negen zaadtelers, die de door Helweg ontworpen methode volgen.

Van deze leggen zich toe op verbetering van:

Jaune ovoïde des Barres:	7
Koolrapen:	5
Turnips:	4
Wortels:	1

Onder deze zijn drie zaadtelers, drie zaadhandelaars, een landbouwschool, een directeur eener landbouwschool en een particulier.

Van deze negen personen werken er vijf met isoleerhuizen, terwijl een der vier overigen geen volledige droge-stof-bepaling uitvoert.

Men ging steeds uit van de stammen, die bij vergelijking aan de „Forsögsstationer" het meest voldeden en dus de meeste kans op succes boden.

Een stamboek wordt door bijna alle bovenbedoelde kweekers gehouden.

Zes voeren de droge-stof-bepaling zelf uit; drie doen deze elders verrichten.

De in Denemarken uitgekozen zaadbieten voor de handelszaadwinning hebben een gewicht tot 2 K.G. per stuk; van z.g. „Stecklingsrüben" wordt bij de zaadteelt slechts zeldzaam gebruik gemaakt.

Bevordert men de bevruchting bij de in isoleerhuizen ingesloten zaadbieten door de planten tijdens den bloei te schudden, in hetzelfde geval verkeerende koolrapen en turnips bevrucht men met het penseel. Bij wortels duurt de bloei geruimen tijd; daar zij bij in Denemarken genomen proeven, in geval men ze insloot, dikwijls ziek werden of geen rijp zaad leverden, isoleert men bij dit gewas in den regel door afstand.

In het voorgaande heb ik uiteengezet, wat er in Denemarken geschiedt om de belangen van de meest bekwame

zaadtelers (en daarmede tegelijk die der landbouwers) te bevorderen. Men heeft daarbij vooropgesteld het particulier initiatief te steunen. Verder is door mij medegedeeld, in hoeverre soms van staatswege (aan de „Forsögsstationer") de veredeling wordt ter hand genomen, in gevallen waar het particulier initiatief niet voldoende in de behoefte voorziet, doordat de aan het veredelingswerk verbonden moeite te groote opofferingen vordert van particulieren, of om andere redenen. Ik kan hieraan nog toevoegen, dat er in Denemarken verscheiden vereenigingen van zaadtelers zijn, die zich, gedeeltelijk met medewerking van „vereenigings-consulenten", al of niet uitsluitend op zaaizaad-veredeling toeleggen. Grootendeels zijn dit kleinere lokale vereenigingen met een betrekkelijk gering aantal leden; er zijn echter ook groote vereenigingen, gesplitst in een aanzienlijk aantal afdeelingen. Enkele er van worden door Rijkssubsidie gesteund.

De resultaten door sommige dezer vereenigingen en twee der „Forsögsstationer" op veredelingsgebied verkregen, zijn alleszins de moeite waard. Ook in andere landen wordt daarvan notitie genomen. Nog in het eerste nummer van den jaargang 1908 van „Sveriges Utsädes-förenings Tidskrift" komt o.a. een artikel voor, dat handelt over veredeling en zaadwinning van weide-planten in Denemarken. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de Deensche zaadteelt-vereenigingen (zie daarvoor ook het „landökonomisk Aarbog for 1908, udgivet af det kgl. danske Landhusholdningsselskab, redigeret af H. C. Larsen, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, Köbenhavn og Kristiania, pag. 86 en 87); bovendien bevat het een uittreksel uit de statuten van een dezer organisaties.

Dit verslag was in hoofdzaak reeds gereed toen ik in Mei 1908 in het bezit kwam van het artikel van Dr. Holtmeier-Schomberg: „Die Entwicklung und Organisation der Pflanzenzüchtung in Dänemark, Schweden und der Probstei", opgenomen in de „landwirtschaftliche Jahrbücher", 1908, Heft 2. De inhoud van Holtmeiers artikel week in zoo menig opzicht af van hetgeen door mij te schrift was

gesteld, dat ik naar tal van punten nog een ander onderzoek heb ingesteld.

Hetgeen ik na lezing reeds vermoedde, bleek mij bij nader onderzoek juist. Holtmeiers geschrift is niet alleen in menig opzicht verouderd, maar bevat ook zeer ernstige onjuistheden, zoodat zijne mededeelingen in 't algemeen weinig vertrouwen kunnen wekken. O.a. beschrijft hij op pag. 323 eene methode van onderzoek voor bieten, die Helweg, zooals hij mij schriftelijk mededeelde, in 1885 heeft toegepast, maar welke na dien tijd door de hier beschrevene is vervangen. Ook geeft hij op meerdere plaatsen blijk niet te begrijpen wat een „stam" is.

Zonder de vele andere tekortkomingen in Holtmeiers studie hier te willen aantoonen meende ik niet te mogen nalaten attent te maken op het feit, dat het aangehaalde opstel met groote voorzichtigheid moet worden gelezen.

NOTEN.

---

[1]) Voor zaadcontrôle-proefstations geldt deze opmerking niet; voor het woord „landbouwscheikundige" zou dan „landbouwplantkundige" gelezen moeten worden, welke titulatuur wij echter niet kennen.

[2]) Het Ministerie van Landbouw draagt aan het „kgl. danske Landhusholdningsselskab" verschillende werkzaamheden op; o.a. is de leiding van den dienst der Staatsconsulenten voor landbouw gedeeltelijk aan genoemde Maatschappij toevertrouwd. De regeling der van staatswege te nemen landbouwkultuurproeven berust eveneens bij haar.

[3]) Tegenwoordig is Landbrugskandidat H. C. Larsen Secretaris, en omdat deze ook penningmeester van de Deensche Landbouwmaatschappij is, tevens ook penningmeester van den „Udvalg". Het bureel der Deensche Landbouwmaatschappij is thans gevestigd te Köbenhavn. Vestre Boulevard 34.

[4]) Van de bepalingen, in de „Forretningsorden" voorkomende, vermeld ik nog de volgende:

De „Udvalg", waaraan de „Forsögsbestyrer" onmiddellijk ondergeschikt zijn, heeft de directe leiding der vanwege den Staat te nemen landbouwkultuurproeven.

De leden van den „Udvalg" zijn als zoodanig niet gesalarieerd; echter kunnen betaalde hulpkrachten worden aangenomen.

De voorzitter roept de vergaderingen bijeen en draagt zorg, dat de genomen besluiten worden uitgevoerd. Hij doet zaken, die zich in den tijd tusschen de vergaderingen voordoen, af en wordt door den Secretaris daarin bijgestaan. Bij gelegenheid van de volgende vergadering brengt hij verslag uit over het intusschen voorgevallene.

Een besluit kan slechts genomen worden wanneer ten minste twee leden het eens zijn over eene zaak. Bestaat er in de Commissie verschil van meening over de wenschelijkheid van het overlaten der beslissing omtrent een bepaald punt aan het Ministerie, dan handelt de Voorzitter in dezen naar goedvinden.

De „Planteavlsudvalg" geeft jaarlijks een overzicht van de landbouwkultuurproeven, die vanwege den Staat genomen worden en zorgt voor de beste wijze van publicatie der resultaten en voor de verspreiding der verslagen.

Hij doet jaarlijks vóór den 15den Juni rekening en verantwoording aan de Deensche Landbouwmaatschappij en dient vóór 1 Juli eene begrooting in. Het finantieele jaar loopt over de periode van 1 April tot ultimo Maart.

Stukken van den „Udvalg", voor de Regeering bestemd, worden niet direct, doch door bemiddeling van het „kgl. danske Landhusholdningsselskab" bij het Ministerie van Landbouw ingediend.

[5]) Bij den aanvang van 1908 had men in Denemarken zes van staatswege erkende Bureaux van Onderzoek, n.l.:

V. Steins analytisk kemiske Laboratorium, Köbenhavn;
Detlefsen en Meyers Laboratorium, Köbenhavn;
Qvists Laboratorium, Aarhus;
Ladelund Landbrugsskoles kemiske Laboratorium, bij Brörup;
Dalum Landbrugsskoles kemiske Laboratorium, bij Hjallese;
H. Struers Laboratorium, Köbenhavn.

Bij het laatstgenoemde Bureau worden alleen meststoffen, geen voeder-artikelen onderzocht.

De Regeering heeft ten aanzien van den handel in fabriekmatig bereide veevoedermiddelen en meststoffen de hieronder volgende voorschriften gegeven, welke echter alleen gelden voor leveranties van een of meer producten, ieder voor zich ter hoeveelheid van minstens 100 K.G. afgegeven.

Op den verkooper van kunstmeststoffen rust de plicht, aan den kooper — uiterlijk bij de levering — een document te verstrekken, dat o.a. opgave van naam, oorsprong, gehalte en prijs van de waar behelst.

Mochten er vóór de levering door den verkooper aan den kooper

stukken omtrent den koop ter teekening worden aangeboden, dan moeten genoemde opgaven reeds in deze stukken worden gedaan.

Eveneens moet de handelaar in fabriekmatig bereide veevoedermiddelen bij de levering daarvan een dergelijk bewijsstuk (garantie-brief) aan den kooper afgeven, tenzij belanghebbenden anders zijn overeengekomen.

Deze documenten (garantie-brieven) geven aan de koopers het recht tot het trekken van monsters uit de geleverde waren tot onderzoek bij de officieel erkende Bureaux. De inzenders der monsters moeten echter de bepalingen der wet en de, bij bekendmaking van 15 December 1898, door het Ministerie van Landbouw vastgestelde regels volgen.

Blijkt bij het onderzoek dat de geleverde waar niet aan de garantie voldoet, zoo worden de onkosten uit de staatskas voorgeschoten en op den verkooper verhaald. Is dit daarentegen wel het geval, dan worden de onkosten van het onderzoek half door den kooper en half door den Staat gedragen.

Elk der bij den handel betrokken partijen kan, in geval verkooper zich daartoe had verbonden, eventueele geschillen over bepaalde punten overeenkomstig de wet doen uitmaken door een scheidsgerecht. De hier bedoelde geschillen zijn die over toe te passen korting of over verplichting van den verkooper om het geleverde terug te nemen.

De Bureaux van Onderzoek brengen de kosten der analysen in rekening volgens een door de Regeering goedgekeurd vast tarief.

[6]) De Deensche Staatsconsulenten voor landbouwzaken (Statens landökonomiske Konsulenter) zijn niet, zooals de Nederlandsche Rijkslandbouwleeraren, aangesteld ter bevordering van de landbouwbelangen in het algemeen, doch voor bepaalde onderdeelen van het bedrijf of met den landbouw in verband staande zaken. Hun werkkring is dus analoog met dien van onze Zuivelconsulenten, al zijn deze in Nederland geen Rijksambtenaren.

Men huldigt in Denemarken in dezen een stelsel van arbeidsverdeeling, dat wel zeer aanbevelenswaardig schijnt.

Er zijn thans (1908) elf gewone Staatsconsulenten aangesteld, en wel als volgt:

2 voor plantenteelt. Deze beide consulenten zijn tevens „Forsögsbestyrer" aan de „Forsögsstationer" te Askov en Lyngby. De te Askov gevestigde consulent is benoemd voor Jylland; die te Lyngby voor de eilanden. Zij zijn beiden „Landbrugskandidater".

1 voor de fokkerij van het zware paard. Deze is veearts; zijne standplaats is Köbenhavn.

2 voor de rundvee-, schapen- en varkensteelt. Beiden zijn veearts. Eén met standplaats Hellerup bij Köbenhavn is uitsluitend aangesteld voor het roode Deensche melkvee en de varkensteelt; de ander, te Aarhus geplaatst, strekt zijne bemoeiingen alleen uit over het Jutlandsche rundvee, de mestvee-rassen en de schapenteelt.

4 voor de zuivelbereiding, waaronder twee „Landbrugskandidater". Een van dezen, te Köbenhavn wonende, is aangewezen voor Själland, Lolland-Falster, Bornholm en toebehoorende kleine eilanden; één der anderen, met standplaats Fredericia (Jylland), heeft Fyn (Funen), Langeland met toebehoorende kleine eilanden en een deel van Jylland onder zich; het overige deel van Jylland is verdeeld onder de twee anderen, die gevestigd zijn te Aarhus en Struer.

1 voor landbouw-werktuigen en machines. Deze is „machine-ingenieur".

1 voor fruitteelt en tuinbouw. Hij is „Havebrugskandidat" en heeft Aarhus als standplaats.

Behalve deze elf Staatsconsulenten, wier werkzaamheden in opdracht van de Regeering door de Deensche Landbouwmaatschappij worden geleid, zijn er alsnog vijf anderen, die direct onder het Ministerie van Landbouw staan, terwijl er één onder het Ministerie van Justitie staat.

Van de direct onder het Landbouwdepartement gestelde vijf zijn er drie aangewezen voor agricultuurchemie, phytopathologie en agricultuur-zoölogie; de vierde is landbouwconsulent in Engeland (te Londen), de vijfde, te Hamburg gevestigd, is consulent voor veeartsenijkundige zaken in het buitenland. De drie eersten zijn hoogleeraar aan de Deensche Landbouw-Hoogeschool.

De onder het Ministerie van Justitie gestelde consulent is benoemd voor de „Fär-öer" en aldaar gevestigd.

De consulent voor varkensteelt heeft in verschillende deelen van het land assistenten.

Particuliere personen, die de hulp der Staatsconsulenten inroepen, moeten daarvoor betalen. De Staatsconsulenten voor plantenteelt, veeteelt, gereedschappen en machines en tuinbouw ontvangen van belanghebbenden een daggeld van 8 Kronen (1 Krone = 66 cent). Die voor zuivelbereiding ontvangen 2 Kronen reisvergoeding, benevens restitutie van onkosten gemaakt voor het bezigen van andere vervoermiddelen als spoor of boot, bovendien 6 Kronen daggeld.

Jaarlijks komt een verslag over de werkzaamheden van deze ambtenaren uit.

Denemarken heeft daarenboven een groot aantal particuliere landbouwconsulenten, door plaatselijke landbouwvereenigingen in onderlinge samenwerking aangesteld. De Regeering komt door subsidieering tegemoet in de bezoldiging van deze consulenten. Hun werkkring is op overeenkomstige wijze als die der Staatsconsulenten gespecialiseerd.

Voor eene juiste beoordeeling van enkele in deze noot medegedeelde bijzonderheden dient men rekening te houden met het volgende:

a. (wat betreft aanstelling van veeartsen als consulenten voor veeteelt) dat landbouwkundigen en veeartsen in Denemarken hunne opleiding genieten aan eenzelfde Hoogeschool,

b. (wat betreft de leiding der werkzaamheden van een deel der Staatsconsulenten door de Deensche Landbouwmaatschappij) dat Denemarken ééne over het geheele land werkende landbouwmaatschappij bezit, die ten

aanzien van de domineerende elementen gunstig afsteekt bij vele onzer landbouwmaatschappijen.

[7]) De „Forsögsstationer" en tijdelijke proefvelden staan thans (1908) onder directie van de volgende „Forsögsbestyrer":

Tylstrup	Landbrugskandidat	A. J. Hansen
Askov	Statskonsulent	F. Hansen
Lyngby	„	K. Hansen
Aarslev	Landbrugskandidat	N. A. Hansen
Studsgaard	„	N. J. Nielsen
Tystofte	„	N. P. Nielsen

Bevägelige Rodfrugtforsög (bewegelijke proefnemingen met wortelgewassen) Havebrugskandidat L. Helweg te Köbenhavn.

[8]) Zie Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, fjortende Binds, andet Häfte.

[9]) Als men afziet van den wendakker (het z.g. voorhoofd van den akker), loopt de vruchtbaarheid van den grond, gerekend over gelijken afstand, gewoonlijk meer uiteen in de breedte-richting van een akker dan in de lengte-richting (de richting waarin geploegd wordt). Bij het uitzetten der perceelen van een proefveld kan men met dit feit rekening houden en deze eventueel leggen als in figuur II. De in figuur I voorgestelde wijze van aanleg, waarbij de perceelen veel langer zijn dan breed en met de lange zijde aan elkander grenzen, wordt echter nog meer toegepast, en wel omdat vele akkers zoo smal zijn, dat, in geval men aan de perceelen de gewenschte grootte wil geven, deze bij eene wijze van aanleg als voorgesteld in figuur II op te grooten afstand van elkander zouden komen te liggen, en verder ook wel omdat men met het oog op het demonstratieve van het proefveld den wendakker bij het proefveld wenscht aan te trekken, en eene wijze van aanleg als voorgesteld in figuur II dan niet bruikbaar is.

[10]) Wel kan men bij het uitzoeken van een proefveld zorgvuldig te werk gaan. Men kan er b.v. op letten, dat men een vlak liggend en bij onderzoek met den grondboor gelijkmatig schijnend grondstuk kiest, enz. Men kan letten op den invloed, dien eventueel in de nabijheid zijnde heggen, boomen en slooten op de opbrengst van verschillende onderdeelen van een terrein, waarvan een gedeelte als proefveld zal dienen, kunnen hebben en van het proefveld ongeschikte deelen van het terrein uitsluiten. Men kan informeeren, of de in gedachten uit te zetten proefperceelen in voorafgaande jaren onderling gelijk beteeld, bewerkt en bemest zijn en of de stand der voorvruchten hier op het oog een even goede

is geweest, enz. Is dit alles het geval, dan wordt de kans grooter, dat het stuk werkelijk voldoende gelijkmatig is; algeheele zekerheid omtrent voldoende gelijkmatigheid van een gekozen proefveld verkrijgt men op die manier echter niet.

Waar men voor de contrôle op de gelijkmatigheid van 't proefveld met z.g. contrôle-perceelen werkt (zie b.v. de figuren E en F), en dus b.v. elke bemesting op twee perceelen van het proefveld (twee parallel-perceelen) op gelijke wijze toepast of elke variëteit op twee perceelen uitzaaït, wijst het feit, dat de opbrengsten der beide gelijk behandelde perceelen zoo dikwijls belangrijk van elkander afwijken, duidelijk uit, hoe het in de praktijk met de gelijkmatigheid van proefvelden gesteld is.

Ook de resultaten der proefneming zelf kunnen soms een indicator zijn voor aanwezige ongelijkmatigheid bij een gebezigd proefterrein. Als b.v. eene meststof, waarvan niet aan te nemen is, dat zij schadelijk zal hebben gewerkt, vermindering van opbrengst geeft, wijst dit op ongelijkwaardigheid van grond op diverse proefperceelen. Slechts waar de grond voor deze aangewende meststof niet of weinig dankbaar is, zal men er langs dezen weg soms achter komen, dat de keuze van het proefveld geen gelukkige is geweest. Maar lang niet altijd; want vele meststoffen kunnen wel eens schadelijk werken.

Waar echter een grond zeer dankbaar is voor eene aangewende meststof, zal de ongelijkmatigheid in vruchtbaarheid van het proefveld al zeer groot moeten zijn, wil zij het nuttig effect der op een perceel gegeven extra-bemesting met deze meer dan neutraliseeren en de slechte keuze van 't proefveld langs dezen weg aan het licht komen.

Men zou natuurlijk een later voor proefveld eventueel te bestemmen grondstuk enkele jaren voorafgaande aan de proefneming, bij gelijke indeeling als die van het toekomstige proefveld, kunnen bebouwen en door opbrengstbepaling van de reeds uitgezette perceelen kunnen nagaan, hoe het met de vruchtbaarheid daarvan gesteld is, en indien zij blijkt te verschillen, van het voorloopig gekozen stuk kunnen afzien. Ook dit stelsel, waarbij men dus een aanmerkelijk grooter aantal eventueel toekomstige proefvelden in voorkultuur zou moeten nemen dan men later noodig zal hebben, heeft afgezien van de bewerkelijkheid vele bezwaren. De uitkomsten der proefvelden zouden dan minder urgent worden. Bovendien is niet uitgesloten, dat eventueele verschillen in vruchtbaarheid dan nog niet zouden uitkomen.

Veronderstel b.v. dat het phosphorzuur-gehalte van den bodem op onderscheidene deelen van het terrein verschilt, dan zal dit kunnen blijken, indien een voorgewas wordt gekultiveerd, dat voor phosphorzuur dankbaar is, anders zal het misschien niet uitkomen. Eene gelijke redeneering is van toepassing op de andere plantenvoedende stoffen en groeifactoren. Zelfs voorcultuur met het later op het proefveld te verbouwen gewas behoeft geen afdoende uitkomsten te geven.

Nu is bij zorgvuldige keuze van het proefterrein de kans vrij groot, dat men niet tot verkeerde conclusies zal komen, indien deze maar voorzichtig

gemaakt zijn, omdat die conclusies gewoonlijk niet met kleine verschillen in het terrein staan of vallen; men mag echter niet uit het oog verliezen, dat die kans nog ver afstaat van zekerheid. Zeer dikwijls zullen wij in twijfelachtige gevallen (en het aantal van die gevallen wordt grooter met het toenemen van de kans op proeffouten) beter geen conclusie trekken. De hoofdbeteekenis der uitkomsten van onze proefvelden is dan ook vaak gelegen in de gelegenheid tot het statistisch combineeren van resultaten, waarbij de afzonderlijke proeffouten, als dergelijke combinaties niet betrekking hebben op een te gering aantal gevallen, kunnen worden geëlimineerd. De waarde van dergelijke statistische combinaties wordt grooter en het afleiden van regels uit verkregen resultaten wordt gemakkelijker, naarmate eene meer nauwkeurige en veelzijdige kennis van den grond ons beter tot eene rationeele bodem-klassificeering in staat stelt.

[11]) Bij zeer smalle en lange perceelen, als in figuur C, zal eene kleine meetfout in de breedte-richting van een perceel, aanleiding geven tot een betrekkelijk belangrijk oppervlak-verschil met een ander perceel, dat juist uitgezet werd. Uitgaande van eene veel voorkomende perceel-breedte van 5 Meter (in A), zouden de perceelen in C nog slechts $1^1/_4$ Meter breed zijn en zoude aldus eene wanverhouding tusschen lengte en breedte zijn ontstaan, die ernstige gevaren geeft. Zoolang het getal der gelijk behandelde veldjes (parallel-veldjes) niet aanzienlijk is, zal met de kans op eventueele proeffouten, op deze wijze ontstaan, gerekend moeten worden, tenzij men bij machinalen uitzaai van zaad van verschillende te vergelijken rassen de perceel-breedte aldus regelt, dat deze gelijk is aan (of een veelvoud is van) de zaaibreedte der gebezigde zaaimachine. Zoodoende worden de perceelen eerst bij het zaaien uitgezet en mag men bij zorgvuldige werkwijze veronderstellen, dat althans bij variëteitsproeven de boven genoemde proeffouten worden geëlimineerd.

Zeer smalle perceelen (of zeer kleine perceelen) zullen echter nog andere bezwaren kunnen hebben. Het gevaar voor fouten, veroorzaakt door overstuiven of overwerpen der meststoffen, wordt n.l. grooter naarmate de perceelen smaller worden; bij smalle perceelen zal eene betrekkelijk grootere hoeveelheid buiten het proefperceel terecht komen dan bij breedere. Voorts is niet uitgesloten, dat de randplanten van een perceel voordeel trekken van de op onmiddellijk aangrenzende perceelen uitgestrooide meststoffen, wat vooral storend wordt bij bemestings-proeven, waarbij de bemesting van aangrenzende perceelen dikwijls belangrijk verschilt. Echter ook bij variëteits-proeven, op zeer smalle of zeer kleine perceelen aangelegd, kan een eenigszins foutief resultaat worden verkregen, doordat de randplanten van verschillende perceelen niet in gelijke mate van den voedselvoorraad der naburige perceelen profiteeren of op andere wijze door het gewas van naburige perceelen worden beïnvloed. Hoe grooter het percentage randplanten is, des te grooter is de kans op fouten, op deze wijze ontstaan.

Slechts door eene gecompliceerde wijze van aanleg zijn fouten als de hier besprokene te vermijden. Men kan b.v. bij den aanleg ieder eigenlijk weegperceel omgeven door eene onmiddellijk aansluitende kantstrook of door kantrijen, in elk opzicht gelijk behandeld, bemest en bezaaid als het bijbehoorende perceel, en bij het bepalen der opbrengstcijfers deze kantstrook of deze kantrijen buiten rekening laten.

12) Ik kan hierbij verwijzen naar de Duitsche vertaling van een Deensch artikel, voorkomende in het „Tidsskrift for Landbrugets Planteavl" 1905, pag. 330—351, gepubliceerd in „Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen", Band 65, 1907, pag. 1—22, getiteld „Ueber die Fehler, welche bei Feldversuchen durch die Ungleichartigkeit des Bodens bedingt werden".

Een kort referaat van hetzelfde opstel vindt men in „Biedermanns Central-Blatt für Agrikulturchemie" 1905, pag. 746.

De schrijvers van het oorspronkelijk artikel, G. Holtsmark en B. A. Larsen, gaan in hunne verhandeling den invloed na van verschillende factoren op de grootte van de waarschijnlijke proeffouten, voor zoover deze het gevolg zijn van de op diverse gedeelten van een proefveld door verschil in vruchtbaarheid van den bodem eenigszins uiteenloopende groeivoorwaarden. Die factoren zijn: de grootte der proefperceelen, het aantal der gelijk behandelde en regelmatig over het proefveld verspreide perceelen en de grootte van het proefterrein (gemiddelde afstand der perceelen).

Zij komen tot de conclusie, dat de resultaten van eene proefneming juister worden, wanneer men de te vergelijken proefobjecten (b.v. diverse variëteiten) elk op vele kleine perceelen, die op rationeele wijze over het proefterrein verdeeld zijn, onderzoekt, dan wanneer men dit doet op enkele, naar evenredigheid van de vermindering in aantal, grootere perceelen.

Intusschen vond Larsen, dat onder de omstandigheden waaronder hij werkte, de grootte der perceelen niet moet dalen beneden $^1/_8$, in uiterste gevallen $^1/_{16}$ Are. Bij deze afmetingen was de grens van mogelijke nauwkeurigheid bereikt.

Het is jammer, dat door de schrijvers niet is rekening gehouden met eene andere categorie van proeffouten, die juist voor eene wijze van proefveldaanleg met kleine perceelen van belang is te achten. In noot 11 heb ik van deze soort van proeffouten melding gemaakt.

In verband met het door de schrijvers behandelde onderwerp kan ook nog worden verwezen naar het volgende artikel: G. Holtsmark, „Ueber eine Anwendung der Fehlerwahrscheinlichkeitstheorie auf Gröszen, welche sich nicht rein zufällig ändern", „Zeitschrift für Mathematik und Physik", herausgegeben von R. Mehmke und C. Runge, 52, 1905, §§ 410—419. Ook kan worden verwezen naar een opstel van Prof. Dr. Oskar Simony, „Ueber die Anwendbarkeit der Fehlerwahrscheinlichkeits-und Ausgleichungsrechnung auf Ertragsbestimmungen", „Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Oesterreich", 1905, pag. 87—138, 691—788 en 1067—1126

[13]) Zie voor de methode van proefneming met adjusteerings-perceelen (Maszparzellen-methode) het volgende Noorsche geschrift: „Arbeidsregler for de spredte Akervekstforsög under Norges Landbrugshöiskoles Forsögsgaard" §§ 25 en 26.

[14]) In de Duitsche artikelen, aangehaald in noot 12, wordt de bij de Maszparzellen-methode te volgen wijze van berekening eenigszins anders dan door mij weergegeven, zonder dat echter deze afwijkende wijze van berekening tot andere uitkomsten leidt.

De m.i. wat minder duidelijke beschrijving luidt in „Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen" als volgt:

„Man berechnet den mittleren Ertrag der drei einer Vergleichsparzelle am nächsten liegenden Maszparzellen und die Differenz zwisschen diesem Mittel und dem Ertrag der betreffenden Vergleichsparzelle. Eine solche Differenz wird für jede Vergleichsparzelle ermittelt. Ferner berechnet man das Mittel der Erträge sämtlicher Maszparzellen des Feldes; schlieszlich wird die bei jeder Vergleichsparzelle berechnete Differenz dem Mittel der Erträge der Maszparzellen, je nachdem die Differenz positiv oder negativ war, zugezählt bezw. von derselben abgezogen."

En in „Biedermanns Central-Blatt" ongeveer eender:

„Man bildet den Durchschnittswert der Erträge von je drei Maszparzellen, die in nächster Nähe jeder Versuchsparzelle liegen, worauf die Differenz zwisschen diesem Durchschnittswert und dem Ertrag der Versuchsparzelle gebildet wird. Wenn diese Differenz für jede einzelne Versuchsparzelle berechnet ist, wird dieselbe zu dem Durchschnittswert sämtlicher Maszparzellen des ganzen Feldes addiert bezw. davon subtrahiert, je nachdem die ebengenannte Differenz positiv oder negativ ausfällt."

Veronderstel dat drie proefperceelen leverden 7, 6 en 9, dat de drie in de nabijheid van het eerste, resp. tweede en derde perceel gelegen adjusteerings-perceelen hebben opgeleverd resp. 7,5, 7.75. 7.25 (gemiddeld 7,5). 8, 8,75, 7 (gemiddeld 7,916) en 8,75, 8,25, 7,25 (gemiddeld 8,083). Veronderstel verder dat alle adjusteerings-perceelen gemiddeld gaven 8.

De boven bedoelde berekening is dan:

	7	6	9
	7,50	7,916	8,083
	— 0,50	— 1,916	+ 0,917
	8	8	8
Het resultaat:	7,50	6,084	8,917

De door mij aangegeven wijze van berekening is wel zoo begrijpelijk. Het in de vorige noot aangehaalde Noorsche geschrift geeft een aanleg aan met $^1/_3$ adjusteerings-perceelen (zie fig. N)

In Denemarken is men van deze verhouding veelvuldig afgeweken; dikwijls neemt men daar in verhouding meer adjusteerings-perceelen, b.v. de helft (zie fig. P).

Men is in Denemarken nog in andere opzichten van de oorspronkelijke werkwijze afgeweken. Bij eene wijze van aanleg als voorgesteld in fig. O, waarbij de opeenvolgende perceelen (1, 2, 3, 4, enz.) in de lengte-richting van den proefakker (in welke richting de vruchtbaarheid van dezen, over een gelijken afstand gerekend, gewoonlijk minder uiteenloopt dan in de breedte-richting) op elkander volgen, en de adjusteerings-perceelen in de naast elkander gelegen perceel-rijen tegen elkander aanliggen, wordt ter adjusteering van de opbrengst van een proefperceel gebruik gemaakt van eene berekende opbrengst, die men „interpolerede Maaleprövedbytte" (geïnterpoleerde „maalepröve"-opbrengst) noemt. Dit is de opbrengst, die het bedoelde proefperceel vermoedelijk zoude hebben geleverd, indien het als adjusteerings-veldje ware gebezigd.

Men berekent deze op de volgende wijze:
Indien in de lengte-richting van den proefakker proefperceelen en adjusteerings-perceelen om den ander afwisselen, is de „interpolerede Maaleprövedbytte" voor een bepaald proefperceel gelijk aan het gemiddelde van de opbrengsten der beide aansluitende en in dezelfde overlangsche rij liggende adjusteerings-perceelen. Heeft men in elke overlangsche (in de lengte-richting van den akker loopende) rij telkens twee proefperceeltjes tusschen twee adjusteerings-veldjes (zie figuur O), zoo wordt het verschil in opbrengst tusschen deze twee adjusteerings-veldjes bepaald en door drie gedeeld. Men trekt deze gevonden waarde alsdan van de opbrengst van het productiefste der beide adjusteerings-veldjes af en telt ze bij die van het inproductiefste op, en vindt aldus de gevraagde geïnterpoleerde opbrengst-waarden voor elk van de twee te midden van de beide adjusteerings-veldjes gelegen proefperceelen, het aan de zijde van het productiefste en het aan de zijde van het inproductiefste adjusteerings-veldje gelegene. Liggen tusschen de opeenvolgende adjusteerings-veldjes telkens drie proefperceeltjes, zoo deelt men telkens door 4 en werkt verder op overeenkomstige wijze.

Bij het adjusteeren, dat overigens ongeveer zoo als beschreven werd geschiedt, maakt men gebruik van de aldus gevonden geïnterpoleerde waarden.

Perceelen, die eene abnormale opbrengst leveren (b.v. eene in verhouding tot de stroo-opbrengst abnormale korrel-opbrengst) worden geëlimineerd.

Voor nadere bijzonderheden kan worden verwezen naar „Arbejdsplan for Statens Forsög i Plantekultur i Finansaaret 1908-1909, Köbenhavn 1908."

[15]) In verband hiermede zij verwezen naar een artikel in het „Tidsskrift for Landbrugets Planteavl" fjortende Binds, andet Häfte, van de hand van Forsögsbestyrer N. P. Nielsen, getiteld: „Spörgsmaalet om Nabovirkning hos Forsögsafgröder."

[16]) Parallel-vakken van elkander zijn de vakken, die eene vereeniging vormen van die parallel-perceelen, welke zich in die vakken op gelijke wijze herhalen, b.v. in de figuur de vakken A, B, C, D en E.

[17]) Wie over dit onderwerp meer wil weten, verwijs ik naar een artikel in de „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft", 22 ter Jahrgang, Berlin 27/4 1907, Beilage No. 11 zu Stück 17, getiteld: „Die Entwicklung des Futterrübenbaues in der dänischen Landwirtschaft" von Dr. Hollmann, landwirtschaftlichem Sachverständigen bei dem Kaiserlichen Generalconsulat in Kopenhagen.

Aan dit artikel ontleen ik de volgende gegevens:

De in Denemarken voor den landbouw in gebruik genomen grond bestaat voor 88,4% uit akkerland en slechts voor 7,8% uit blijvend grasland. Van 1876 tot 1896 is de uitgestrektheid bouwland vermeerderd van 4,187147 Tönder tot 4,684254 Tönder of met 11,9% en wel ten gevolge van ontginning en van het scheuren van minderwaardig grasland; de uitgestrektheid grasland verminderde gedurende diezelfde jaren met 1,5%.

Onderstaande landbouwgewassen werden in de jaren 1875 tot 78 en 1895 tot 98 in uitgestrektheden verbouwd als volgt:

	1875—78		1895—98		
tarwe	110140	Tönder	62360	Tönder	verminderd.
rogge	463190	„	526910	„	vermeerderd.
gerst	560970	„	507090	„	verminderd.
haver	696070	„	796600	„	vermeerderd.
gemengd koren	91320	„	217060	„	vermeerderd.
boekweit	39160	„	21340	„	verminderd.
peulvruchten	63600	„	16710	„	verminderd.
aardappels	77350	„	94970	„	vermeerderd.
suikerbieten	650	„	22980	„	vermeerderd.
andere wortelgewassen	18320	„	134310	„	vermeerderd.
akkerhooi	293110	„	481780	„	vermeerderd.
weidehooi	422360	„	413090	„	verminderd.
koolzaad	1260	„	780	„	verminderd.

Dergelijke opgaven vindt men ook in de „Verslagen en Mededeelingen van de Afdeeling Landbouw". 1905. No. 5. „De Landbouw in Denemarken".

De uitgestrektheid akkerland, als weide gebezigd, is onder de cijfers opgegeven voor akkerhooi natuurlijk niet begrepen; men zie daarover het zooeven vermelde geschrift.

Bij voederproeven heeft men in Denemarken als uiterste hoeveelheid tot 51 K.G. wortelgewassen per dag en per hoofd gevoerd en wel met goed gevolg. In de praktijk zal men in den regel goed doen geringere hoeveelheden te geven. Rantsoenen, op Funen (Fyn) in gebruik, zijn b.v. de volgende:

	Koek K.G.	Wortelvruchten K.G.	Hooi K.G.	Stroo. K.G.
koeien (melkgift: 15—20 K.G.)	4	40	3,5	2,5
„ („ 10—15 K.G.)	3,5	35	3,5	2,5
„ („ 6—10 K.G.)	3	30	3	2,5
„ („ 2—6 K.G.)	2	25	3	2,5
„ („ beneden 2 K.G.)	1	25	2,5	2,5
drachtige niet melkgevende koeien	1	15	2,5	2,5

In het zuid-oostelijk deel van Jutland (Jylland) is een gebruikelijk rantsoen voor koeien, die in den herfst hebben gekalfd en dagelijks ongeveer 20 K.G. melk geven: $2^1/_2$ K.G. koek (katoenzaad- en zonnebloem-koek of grondnoten-koek), 1 K.G. gemengd graan, 35 K.G. wortelgewassen, $2—3^1/_2$ K.G. hooi en 3—4 K.G. stroo.

Werd de hoeveelheid bieten in het zooeven genoemde rantsoen, onder gelijktijdige vermindering van de hoeveelheid krachtvoeder, nog vermeerderd, zoo had dit in de meeste gevallen geringere melk-opbrengst ten gevolge. Men wijt deze uitkomst aan de omstandigheid, dat de wortelvruchten onvoldoende worden schoongemaakt en niet behoorlijk op temperatuur worden gebracht alvorens te worden vervoederd. Daarom streeft men naar betere reiniging der wortelgewassen en wordt aanbevolen deze eenige dagen vóór het vervoederen in den stal te brengen, opdat zij op het tijdstip van gebruik staltemperatuur hebben.

[18]) Natuurlijk zal eene dergelijke ondervinding niet gelden voor alle gronden, maar alleen voor die, welke zich voor de kultuur van wortelgewassen eigenen.

[19]) De termen *eigenbevruchting* en *vreemdbevruchting* zijn door mij gebezigd met een bepaalde reden.

Dikwijls onderscheidt men de bevruchtingswijzen aldus:

zelfbevruchting, d.w.z. bevruchting der vrouwelijke voortplantingscel(len) eener bloem door stuifmeel uit dezelfde bloem,

enge kruisbevruchting, d.w.z. bevruchting dier cel(len) door stuifmeel uit een of meer andere bloemen van hetzelfde individu,

wijde kruisbevruchting, d.w.z. bevruchting dier cel(len) door stuifmeel uit een of meer bloemen van andere individus.

Bij het bezigen der termen *eigenbevruchting* en *vreemdbevruchting* heb ik niet gedacht aan de bloem als object waarmede men bij het kweeken (de fokkerij) te maken heeft, doch aan de plant. Ik noem dus eigenbevruchting, bevruchting der vrouwelijke voortplantingscel(len) eener plant door stuifmeel van hetzelfde individu en spreek van vreemdbevruchting, als deze bevruchting geschiedt door stuifmeel, van andere individus afkomstig.

Denkt men aan de bloem, zoo zijn de uitdrukkingen zelfbevruchting, enge kruisbevruchting en wijde kruisbevruchting zeker doelmatig gekozen. Dit is echter niet meer het geval in de veronderstelling dat deze uitdrukkingen worden gebezigd met betrekking tot de plant, wat ook wel geschiedt. Ten eerste omdat de tweede term niet in overeenstemming is met hetgeen men in 't algemeen met het woord *kruising* bedoelt; ten tweede, omdat de enge kruisbevruchting dichter bij de zelfbevruchting dan bij de wijde kruisbevruchting staat. Het is, uitgaande van de veronderstelling van zooeven, zeker doelmatig dat niet de kleinere overgang, maar de grootere door verandering van naam wordt kenbaar gemaakt. Denkt men aan de plant, dan lijkt mij rationeeler te spreken van enge zelfbevruchting, wijde zelfbevruchting en kruisbevruchting (vreemdbevruchting).

Om redenen van practischen aard heb ik deze termen niet gebezigd, maar mij gered door gebruik te maken van de beide genoemde, waarvan de laatste helaas ook wel in anderen zin dan hier wordt aangewend.

[20]) Voor den wedstrijd in 1908 werden aangemeld:
22 stammen van de variëteit Jaune ovoïde des Barres,
14 koolraap-stammen,
8 wortel-stammen.

[21]) Helweg heeft een werk over zaadwinning van wortelgewassen geschreven, „Fröavl af Foderroer" getiteld, dat de aandacht van zaadtelers, die zaad van wortelvruchten winnen, waard is. Dit boek verscheen in tweeden druk in 1908; het is uitgegeven door „Dansk Landbrugs Forlag" te Aarhus.

[22]) Er dient onderscheid te worden gemaakt tusschen „halve" zusters (onmiddellijk van eenzelfde moederplant, doch van verschillende vaderplanten afstammende) en „volle" zusters (de onmiddellijke nakomelingen van hetzelfde ouderpaar of die van eene eigenbevruchte plant).

De „volle" zusters kunnen eventueel nog in twee groepen worden gescheiden. Indien wij de ouderplanten *a* en *b* noemen, is het namelijk mogelijk, dat *a* als moederplant optreedt en *b* als vaderplant, maar ook het omgekeerde kan het geval zijn. Men zou kunnen spreken van eene groep van zusters en eene van contra-zusters (of parallel-zusters). Bij eenslachtige (twee-huizige) planten vervalt de laatste groep.

De eerste maal worden bij Helweg's werkwijze telkens waarschijnlijk meest halfzusters in ééne isoleerhuis-afdeeling gebracht, aangezien elk zijner familie-groepen wordt gevormd door planten, afkomstig uit zaad van ééne op het vrije veld gewassen zaadbiet, die op niet te contrôleeren wijze bevrucht werd.

Ik zeide zooeven „meest halfzusters", daar het zeer wel mogelijk is, dat in

sommige gevallen die eerste maal reeds „volle" zusters bij elkander komen te staan.

Eerst van de tweede isoleering af zal men algemeen „volle" zusters in een isoleerhuis of in eene afdeeling van een dergelijk huis krijgen, d.w.z. in de veronderstelling, dat bij de eerste isoleering niet meer dan twee planten bij elkaar blijven en eigenbevruchting, terwijl er gelegenheid bestaat tot vreemdbevruchting, niet (ook niet ten deele) plaats heeft.

Het is geen gewoonte eene zuster met hare contra-zuster in ééne isoleerhuis-afdeeling te brengen.

Het zaad, door elke der beide moederplanten uit ééne isoleerhuis-afdeeling geleverd, wordt ten behoeve van verdere veredeling apart uitgezaaid; vermenging heeft niet plaats.

Daar door het fokken met „volle" zusterplanten meer op standvastigheid gewerkt wordt dan door het fokken met „halve", is het na bovenstaande uiteenzetting thans duidelijk, waarom men in Denemarken de methode, waarbij men vele halfzuster-bieten in dezelfde afdeeling van het isoleerhuis plaatste, verlaten heeft; zij toch kon onmogelijk wat het naderen tot standvastigheid betreft de beste resultaten geven.

[23]) Indien van twee planten, die in één isoleerhuis staan, ééne weinig zaad geeft, zoude het zeker rationeeler zijn beide planten te elimineeren dan alleen die ééne plant, die eene geringe zaad-opbrengst geeft.

[24]) Het is eigenlijk niet rationeel, dat men den aanleg van moederplanten voor het leveren eener hooge zaadopbrengst, afgaande op de zaadopbrengst van deze, direct beoordeelt, terwijl men de teeltwaarde der voorloopig uitgekozen moederbieten ten opzichte van allerlei andere eigenschappen eerst definitief beoordeelt na op de hoogte te zijn van de prestatiën der afstammelingen. De indirecte beoordeeling zou hier echter heel wat meer omslag veroorzaken, en blijkbaar hecht men aan het leveren van eene hooge zaadopbrengst (eene eigenschap, die vooral aan een betrekkelijk klein getal zaadkweekers ten goede komt) niet zóó groote waarde als aan al die eigenschappen, welke voor iederen bietenverbouwer groot belang hebben.

Het zetten van weinig zaad, in geval men vreemdbestuiving uitsluit, maakt het moeielijk de kweekwijze (fokmethode), waarbij alleen eigenbestuiving wordt toegelaten, toe te passen indien men tevens wenscht te selecteeren op zaadopbrengst; of men moest bij dit selecteeren den aangegeven indirecten weg bewandelen. Het is toch volstrekt niet zeker, dat planten, die weinig zaad leveren in geval alleen gelegenheid bestaat tot eigenbevruchting, zich eveneens door eene betrekkelijk lage zaadopbrengst zullen onderscheiden van andere, als er gelegenheid tot vreemdbevruchting gegeven is.

[25]) Om een denkbeeld te geven van de uitbreiding, die de verbouw van handelszaad in sommige gevallen verkregen heeft, zij hier medegedeeld, dat de Heer J. Hvidbjerg te Hunsballe, de bezitter van de beste stammen van koolrapen en turnips, in 1907 zaad heeft verbouwd van de navolgende vruchten op eene uitgestrektheid als volgt:

Wortels: Champion	9	H.A.
Koolrapen: Bangholm	90	H.A.
Turnips: Yellow Tankard	81	H.A.
Voederbieten: Barres	16	H.A.

De vermelde variëteitsnamen geven de belangrijkste variëteiten aan, waarvan de Heer Hvidbjerg stammen bezit. Onder de opgegeven cijfers kunnen echter mogelijk nog stammen van enkele andere variëteiten begrepen zijn; in 1901 althans kweekte de Heer Hvidbjerg stammen van twee turnip-variëteiten, en het is mogelijk, dat dit nog zoo is.

———

RESULTAAT VAN DEN VERBOUW VAN VERSCHILLENDE AARDAPPELRASSEN IN 1908 AAN DE RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCH-BOUWSCHOOL

DOOR

DR. OTTO PITSCH.

In onderstaande tabellen zijn de per H.A. omgerekende oogsten aan knollen van de aardappelrassen samengesteld, welke op de proefvelden der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool in 1908 verbouwd werden.

De door elk ras ingenomen oppervlakte bedroeg op 't Spijk (kleigrond) $\frac{1}{8}$ are, op den zandgrond ruim 1 are.

In de tabellen zijn de rassen zoodanig gerangschikt, dat daarin voor elke groep (vroege, midden-vroege en late) het in de lijst hooger geplaatste ras een grooteren oogst aan knollen (totaal) heeft opgeleverd dan het lager geplaatste.

De achter de zaaiers geplaatste letters E, T, D en S beteekenen Eigenheimers, Trophine, Delicaat en Simson.

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1908.

VARIETEIT.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan Zetmeel	Oogst aan Zetmeel per H.A.	Zieken	SMAAK.
	Groote	Kriel	Totaal				
	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Vroege.							
Beekema's	304	56	360	18,2	4586		Zeer goed.
Maike	280	72	352	16,4	4040		Tamelijk.
Hoorntjes	272	72	344	14,5	3491		Goed.
Bultjes	280	64	344	13,9	3347		Tamelijk.
Vroege roode Zwiebel	280	40	320	17,1	3830		Slecht.
Schoolmeesters . .	240	56	296	15,1	3128		Tamelijk,
Adorpers	224	56	280	16,2	3175		Slecht.
Haantjes	208	64	272	15,4	2932		Zeer goed.
Vroege blauwen . .	208	64	272	16,	3046		Zeer goed.
Juli	200	64	264	14,5	2679		Tamelijk.
Vroege Engelschen .	200	56	256	15,6	2795		Zeer goed.
Gele muizen	200	48	248	14,7	2551		Zeer goed.
Westlanders . . .	200	42	242	15,4	2608		Zeer goed.
Blauwkiemen . . .	184	40	224	16,2	2540		Zeer goed.
Midden Vroege.							
Oude grauwstam . .	320	96	416	19,9	5794		Goed.
Steengraafjes . . .	280	96	376	15,1	3974		Zeer goed.
Eigenheimers . . .	288	40	328	18,4	4224		Uitmuntend.
Mr. Carol	200	80	280	16,2	3175		Tamelijk.
Negenwekers . . .	176	56	232	17,1	2633		Zeer goed.
Late.							
Ceres	416	80	496	16,6	5763		Slecht.
Koningin Emma . .	400	96	496	17,3	6006		Slecht.
Animo	376	96	472	19,4	6409	80	Tamelijk.
Eigenheimer (Kuipers)	400	64	464	17,1	5554		Zeer goed.
Cupido	360	96	456	17,1	5458		Slecht.
Avenir	352	80	432	19,4	5866		Uitmuntend.
Juno	336	56	392	16,4	4500		Slecht.
Paul Krüger . . .	336	56	392	18,2	4995		Slecht.
Zaaier 22 (E × T) .	272	120	392	9,6	2634		Goed.

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1908.

VARIËTEIT.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote H.L.	Kriel H.L.	Totaal H.L.	Gehalte aan Zetmeel %	Oogst aan Zetmeel per H.A. K.G.	Zieken H.L.	SMAAK.
Felix	320	64	384	18,8	5053		Slecht.
Silesia	320	56	376	18,8	4947		Slecht.
Gevlekte Engelschen	280	96	376	20,3	5342		Tamelijk.
Amylum	320	48	368	22,	5667		Slecht.
Ingeborg . . .	320	48	368	20,9	5383		Slecht.
Oijama	280	80	360	18,2	4586		Slecht.
Geldersche Kralen .	304	56	360	17,3	4359	96	Goed.
Aspasia	256	96	352	18,2	4484		Slecht.
Odin.	272	80	352	18,2	4484		Slecht.
Rothhaut	256	96	352	16,2	3991		Zeer slecht.
Tuinparel	272	80	352	18,8	4632		Slecht.
Zeeuwsche blauwen .	272	72	344	11,7	2817		Goed.
Gloria mundi . . .	256	80	336	15,8	3716		Tamelijk.
Gloria	272	64	336	18,6	4374		Slecht.
Richters Imperator .	280	56	336	18,2	4280	96	Slecht.
Turken	272	64	336	16,4	3857		Slecht.
Zomer rooden. . .	252	80	332	20,7	4810		Slecht.
Kuilenburger rooden.	272	56	328	17,5	4018		Goed.
Orania	240	80	320	14,3	3203		Slecht.
Ronde Wolkammers.	224	80	304	16,6	4532		Zeer goed.
Lange Wolkammers.	232	72	304	14,5	3085		Zeer goed.
Jaune 'd Or . . .	232	72	304	18,6	3958	80	Slecht.
Rosetta	224	80	304	19,7	4192		Tamelijk.
Witte ruigen . . .	224	72	296	15,1	3128		Tamelijk.
Eureka	240	56	296	20,5	4247		Slecht.
Zaaier 25 (D × S) .	232	64	296	19,7	4081		Goed.
Juweel	240	48	288	17,9	3608	64	Slecht.
Hallumer gelen . .	208	80	288	21,4	4314		Tamelijk.
Zaaier 5 (E × T) .	208	72	280	19,2	3763		Zeer goed.
Fürst zur Lippe . .	232	40	272	19,2	3655	80	Slecht.
Alida	192	80	272	13,9	2646	40	Tamelijk.

VERBOUWD OP KLEIGROND IN 1908.

VARIËTEIT.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan Zetmeel	Oogst aan Zetmeel per H.A.	Zieken	SMAAK.
	Groote	Kriel	Totaal				
	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Simson	192	64	256	16.4	3038		Slecht.
Zaaier 17 (E × T) .	200	56	256	19,4	3476		Goed.
Hamburger rooden .	192	56	248	19,2	3333		Tamelijk.
Zaaier 33 (E × T) .	192	56	248	17,7	3072		Zeer goed.
Duitsche rooden . .	184	64	248	16,6	2881	80	Tamelijk.
Delicaat.	176	56	232	17,3	2809	48	Zeer goed.
Reichskanzler . . .	160	64	224	20,3	3183		Slecht.
Donker gelen . . .	160	48	208	15,8	2300		Tamelijk.
Prima	152	56	208	21,1	3072	88	Slecht.
Fortuna	160	40	200	17,7	2478		Slecht.
Ballon	128	64	192	19,	2553		Slecht.
Licht gelen	144	44	188	17,7	2329	96	Goed.
Bremer rooden . .	96	40	136	17,1	1627		Goed.
Konings jammen . .	64	16	80	14.5	812		Tamelijk.

VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1908.

VARIËTEIT.	Oogst aan gezonde knollen per H.A.			Gehalte aan Zetmeel	Oogst aan Zetmeel per H.A.	Zieken	SMAAK.
	Groote	Kriel	Totaal				
	H.L.	H.L.	H.L.	%	K.G.	H.L.	
Vroege.							
Zaaier 5 (E × T) .	225	30	255	14,9	2659		Goed.
Schoolmeesters . .	200	40	240	14,1	2368		Goed.
Adorpers	200	40	240	15,4	2587		Goed.
Beekema's	190	30	220	16,4	2525		Tamelijk.
Juli	190	25	215	13,9	2091		Goed.
Vroege Engelschen .	175	35	210	14,7	2160		Zeer goed.
Haantjes	170	35	205	15.1	2166		Goed.

VERBOUWD OP ZANDGROND IN 1908.

VARIËTEIT.	Oogst aan gezonde knollen per H.A. Groote H.L.	Kriel H.L.	Totaal H.L.	Gehalte aan Zetmeel %	Oogst aan Zetmeel per H.A. K.G.	Zieken H.L.	SMAAK.
Gele muizen	170	30	200	13,4	1876		Goed.
Vroege blauwen . .	160	30	190	14,7	1955		Zeer goed.
Westlanders . . .	150	30	180	16,	2016		Zeer goed.
Zaaier 33 (E × T) .	140	30	170	15,1	1796		Zeer goed.
MIDDEN VROEGE.							
Mr. Carol	200	40	240	15,4	2587		Goed.
Negenwekers . . .	200	40	240	15,8	2654		Goed.
Eigenheimers . . .	200	35	235	16,6	2730		Uitmuntend.
Oude grauwstam . .	170	40	210	16,4	2410		Tamelijk.
LATE.							
Eigenheimers (Kuipers)	250	40	290	16,9	3430		Uitmuntend
Zaaier 22 (E × T) .	250	40	290	14,9	3024		Zeer goed
Zaaier 25 (D × S) .	240	40	280	18,2	3567		Goed
Animo	240	35	275	17,7	3407		Goed
Koningin Emma . .	240	30	270	16,2	3061		Slecht
Geldersche kralen .	230	40	270	16,	3024		Zeer goed
Felix.	225	30	255	17,7	3159		Tamelijk
Zeeuwsche blauwen .	200	30	230	14,9	2398		Goed
Avenir	200	30	230	16,	2576		Zeer goed
Oijama	200	30	230	16,	2576		Tamelijk
Silesia	180	50	230	16,6	2628		Tamelijk
Kuilenburger rooden .	200	15	215	15,4	2317		Goed.
Ronde wolkammers .	175	40	215	14,7	2212		Goed.
Zaaier 19 (E × T) .	150	50	200	16,2	2268		Goed.
Paul Krüger	170	30	200	13,6	1904		Slecht.
Orania	175	20	195	12,8	1746		Slecht.
Hamburger rooden .	140	15	155	16,6	1801		Goed.
Zaaier 17 (E × T) .	110	25	135	16,	1512		Zeer goed.
Delicaat	100	25	125	14,9	1303		Goed.
Reichskanzler . . .	100	20	120	17,1	1436		Tamelijk.

Uit deze overzichten blijkt, dat «Beekema's» onder de vroege rassen en „Oude grauwstam" onder de middenvroege rassen op de klei uitmunten, terwijl zij op 't zand bij andere rassen achterstaan. Onder de late rassen staan Eigenheimers en Avenir (een zeer goed smakende aardappel) bovenaan, zij overtreffen de Lange en Ronde Wolkammer en de Zaaier N^0. 17 en 33, die ook zeer goed smaken, in opbrengst zeer belangrijk.

Op het zand was de oogst niet bijzonder; de knollen waren over het geheel klein van stuk.

Er volgt hier nog een overzicht, dat inzoover interessant is, als er uit blijkt, hoe groot nog het verschil van den oogst van een gelijk aantal poters zijn kan van stoelen, die als de beste zijn uitgezocht.

OOGST VAN UITGEZOCHTE PLANTEN VAN HET RAS EIGENHEIMERS BIJ EEN STANDRUIMTE PER PLANT VAN 50 × 50 cM.

OPBRENGST VAN 18 POTERS IN KILO'S

Plant	1	12,96	K.G.
,,	2	14,62	,,
,,	3	11	,,
,,	4	14,82	,,
,,	5	14,86	,,
,,	6	12,70	,,

OOGST VAN UITGEZOCHTE PLANTEN VAN HET RAS RONDE WOLKAMMERS BIJ EEN STANDRUIMTE PER PLANT VAN 50 × 50 c.M.

OPBRENGST VAN 18 POTERS IN KILO'S.

PLANT	1	8	K.G.	PLANT	9	10	K.G.
,,	2	12,5	,,	,,	10	6,5	,,
,,	3	7	,,	,,	11	6,5	,,
,,	4	13	,,	,,	12	8,5	,,
,,	5	8	,,	,,	13	9,5	,,
,,	6	10,5	,,	,,	14	8	,,
,,	7	11,5	,,	,,	15	13	,,
,,	8	8,5	,,	,,	16	5½	,,

Plant 17	11,5 K.G.	Plant 23	6 K.G.
,, 18	8. ,,	,, 24	10,5 ,,
,, 19	9,5 ,,	,, 25	6 ,,
,, 20	5,5 ,,	,, 26	5 ,,
,, 21	10, ,,	,, 27	6,5 ,,
,, 22	6, ,,	,, 28	5,5 ,,

REFERATEN

UIT HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE:

IV. Autoreferaat van eene verhandeling in het „Tijdschrift over Plantenziekten", deel XIV, blz. 96—100 (ook opgenomen in Handelsblatt für den deutschen Garterbau" van 11 April 1908), getiteld: „Over de vermoedelijke oorzaak van het veelvuldig mislukken der hyacinthenbloemen in dezen winter".

Het kwam in de eerste maanden van 1908 herhaaldelijk voor dat het trekken van de Hollandsche hyacinthen mislukte. Zelfs met verscheidenheden, welke anders voor het trekken bijzonder geschikt zijn, was zulks het geval. Herhaaldelijk ontvingen onze Nederlandsche bloembollenkweekers daarover klachten van hunne afnemers, vooral uit Duitschland. Ziekten, door parasitair levende organismen veroorzaakt, kwamen in 1907 niet meer voor dan andere jaren; en trouwens in verreweg het meerendeel der gevallen, waarin mij getrokken hyacinthen werden toegezonden, die mislukt waren, werden in deze planten in 't geheel geen parasieten aangetroffen. Verschillende overwegingen leidden er mij toe, aan te nemen, dat de mislukking, waarvan boven sprake was, moest worden toegeschreven aan den kouden zomer van het jaar 1907. Voorjaar en voorzomer 1907 telden slechts uiterst weinige warme en zonnige dagen, waardoor uitteraard de assimilatie gering moest zijn. Er waren dus weinige stoffen gevormd, die in eene volgende levensperiode konden dienst doen voor den aanleg der bloem.

Prof. J. RITZEMA BOS.

INHOUD.

MEDEDEELINGEN

VAN DE

RIJKS HOOGERE LAND-, TUIN- EN BOSCHBOUWSCHOOL

EN VAN DE DAARAAN VERBONDEN INSTITUTEN;

ONDER REDACTIE VAN DEN

RAAD VAN BESTUUR

DEZER INRICHTING.

SECRETARIS DER REDACTIE:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

DEEL II.